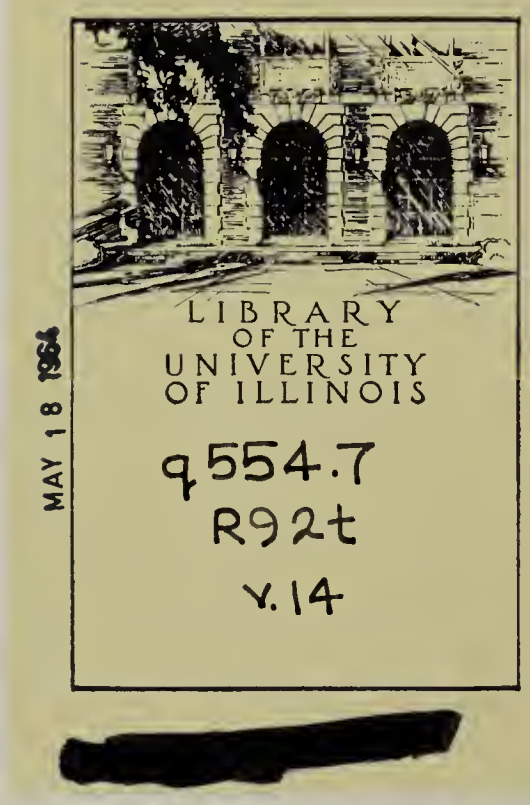
This book has been DIGITIZED
and is available ONLINE.


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
q554.7
R92t
v.14
MAY 18 1954

OAK ST. HDSF

# ТРУДЫ

# ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

## ТОМЪ ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ.

---

# MÉMOIRES

# DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.

## VOLUME QUATORZIÈME.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1895 — 96.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

2 554.7
R92t
v. 14

# СОДЕРЖАНІЕ ЧЕТЫРНАДЦАТАГО ТОМА.


## № 1.

**И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884 — 85 г.

**I. Muschketow.** Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken-Steppe in den Jahren 1884 — 85.

## № 2.

**Н. Соколовъ.** Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губерніи.

**N. Sokolow.** Hydrogeologische Untersuchungen im Gouvernement Cherson.

## № 3.

**К. Динеръ.** Тріасовыя фауны цефалоподъ Приморской области въ восточной Сибири.

**K. Diener.** Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz.

## № 4.

**И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ.

**I. Muschketow.** Geologische Skizze des Glacialgebietes der Teberda und der Tschchalta.

## № 5.

**И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 114-й. Геологическія изслѣдованія въ Киргизской степи въ 1894 г.

**I. Muschketow.** Allgemeine geologiche Karte von Russland. Blatt 114. Geologische Untersuchungen in der Kirgisen-Steppe im Jahre 1894.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 1.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 1.

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССІИ.

## ЛИСТЫ 95-й и 96-й.

## ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ВЪ КАЛМЫЦКОЙ СТЕПИ ВЪ 1884—1885 гг.

И. МУШКЕТОВА.

# ALLGEMEINE GEOLOGISCHE KARTE VON RUSSLAND.

## BLATTER 95 und 96.

## GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER KALMÜCKEN-STEPPE IN DEN JAHREN 1884—1885.

VON
I. MUSCHKETOW.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Pierrotet
Paris, 53, Rue Mr-le-prince.

*Цѣна* **3** *руб.* **75** *коп.*

**1895.**

# ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

---

**Труды Геологическаго Комитета:**

**Томъ I,** № 1, 1883 г. **І. Лагузенъ.** Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльною геологическою картою и 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. (Одна геологическая карта 56-го листа безъ сочиненія—**75** к.).

№ 3, 1884 г. **О. Чернышевъ.** Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ II,** № 1, 1885 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльною картою и 8-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геологическая карта 71-го листа безъ сочиненія—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **И. Синцовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа безъ сочиненія—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ.** Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ.** Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ.** Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ III,** № 1, 1885 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій, О. Чернышевъ и Ал. Тилло.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Цѣна (съ геолог. картою) **3** р. (Одна геолог. карта безъ сочиненія—**1** р.).

№ 3, 1887 г. **О. Чернышевъ.** Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4, 1889 г. **О. Чернышевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

**Томъ IV,** № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. **2** р.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА. | MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Томъ XIV, № 1. | Volume XIV, № 1.

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССІИ.

## ЛИСТЫ 95-й и 96-й.

## ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ВЪ

# КАЛМЫЦКОЙ СТЕПИ

## ВЪ 1884—1885 ГГ.

И. МУШКЕТОВА.

# ALLGEMEINE GEOLOGISCHE KARTE VON RUSSLAND.

## BLÄTTER 95 und 96.

## GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

IN DER

# KALMÜCKEN-STEPPE

## IN DEN JAHREN 1884—1885.

VON

I. MUSCHKETOW.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg. | Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ. | Pierrotet Paris, 53, Rue Mr-le-prince.

*Цѣна* **3** *руб.* **75** *коп.*

1895.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

# СОДЕРЖАНІЕ.


СТРАН.

**Введеніе** . . . . . 1

I. **Топографическій очеркъ** . . . . . 7

II. **Описаніе обнаженій.**

a) Геологическій характеръ береговъ р. Волги отъ Сарепты до Астрахани . 15
b) Геологическій характеръ Низменной степи . . . . . 62
c) Геологическій характеръ Высокой степи или Ергеней . . . . . 81

III. **Заключеніе.**

Третичная система . . . . . 106
Послѣтретичная система . . . . . 111

**Приложеніе.**

Отчетъ А. Н. Краснова о фито-географическихъ изслѣдованіяхъ въ Калмыцкихъ степяхъ . . . . . 134

**Resumé.**

Geologische Untersuchungen in der Kalmücken-Steppe in den Jahren 1884—1885 170
Das tertiäre System . . . . . 170
Das posttertiäre System . . . . . 175
Nutzbare Fossilien und Wassergehalt der Kalmückensteppe . . . . . 190
A. Krasnow's Bericht über seine pflanzengeographischen Untersuchungen in der Kalmückensteppe . . . . . 197

**Примѣчаніе къ картамъ** . . . . . 201

# ОПЕЧАТКИ.

| *Страница.* | *Строка.* | *Напечатано:* | *Читать:* |
|---|---|---|---|
| 16 | 1 св. | Марботъ | Барботъ |
| 25 | 16 сн. | Боскунчакъ | Баскунчакъ |
| 41 | 10 св. | фигурныя | фигурные |
| 91 | 10 св. | Благодря | благодаря |

# ВВЕДЕНІЕ.

Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи Астраханской губ. предприняты Геологическимъ Комитетомъ по иниціативѣ бывшаго главнаго попечителя калмыцкаго народа Н. О. Осипова, который для этой цѣли не только доставилъ необходимыя средства, но и оказывалъ самое широкое и постоянное содѣйствіе на мѣстѣ, при самыхъ изслѣдованіяхъ; поэтому считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить Н. О. Осипову искреннюю благодарность какъ отъ себя, такъ и отъ моихъ спутниковъ: В. М. Гаркема и А. Н. Краснова.

Изслѣдованія эти, какъ уже было указано въ моихъ предварительныхъ отчетахъ и программахъ [1]), имѣли не только научную цѣль и составленіе подробной геологической карты Калмыцкой степи, но также и практическую, главнымъ образомъ, по отношенію къ летучимъ пескамъ и подземнымъ водоноснымъ горизонтамъ.

Недостатокъ воды съ одной стороны, а съ другой—развитіе летучихъ песковъ во многихъ мѣстностяхъ калмыцкихъ степей наноситъ значительный вредъ народному хозяйству, а потому изученіе происхожденія и развитія песковъ давало возможность выработать способы укрѣпленія ихъ, а изслѣдованіе подземныхъ водоносныхъ горизонтовъ позволяло восполнить недостатокъ атмосферной влаги колодцами: простыми или артезіанскими.

Районъ, назначенный для изслѣдованій, ограничивался съ сѣвера и востока долиною р. Волги, съ запада возвышенностью Ергени и съ юга долиною Манычей, т.-е. обнималъ листы: южную половину 94-го, 95, сѣверную половину 96-го и часть 114.

---

[1]) *a* — Извѣстія Геологическаго Комитета, т. IV, № 3, 1885 г.
*b* — Изв. Геол. Ком., т. V. № 5, 1886 г. См. также программы.
*c* — Изв. Геол. Ком., т. III, 1884 г.
*d* — Изв. Геол. Ком., т. IV, № 8, 1885 г.

Изслѣдованія раздѣлены были на два года, причемъ лѣтомъ 1884 г. мною вмѣстѣ съ горнымъ инженеромъ В. М. Гаркема изучена была преимущественно восточная и южная части вышеозначеннаго района, а лѣтомъ 1885 г.—сѣверная, западная и внутренняя части его. Такъ какъ при изслѣдованіяхъ перваго года (т.-е. въ 1884 г.) мною подмѣчена была тѣсная связь растительныхъ областей съ различными почвами, то для выясненія этой интересной зависимости, а также для обстоятельнаго изученія флоры песковъ, съ цѣлью опредѣленія важнѣйшихъ растеній, которыя могли бы быть наиболѣе полезными въ дѣлѣ закрѣпленія песковъ, необходимо было участіе ботаника; вслѣдствіе этого Геологическій Комитетъ прикомандировалъ ко мнѣ въ качествѣ помощника А. Н. Краснова, указавъ главнѣйшія задачи фито-географическихъ изслѣдованій въ особой программѣ [1]).

Такимъ образомъ первое лѣто 1884 г. мы работали вдвоемъ съ В. М. Гаркема, а во второе (1885 г.) къ намъ присоединился А. Н. Красновъ, который, отправившись въ степь весною, гораздо раньше насъ, успѣлъ пройти наиболѣе интересную часть нашего маршрута 1884 г. и тѣмъ самымъ пополнилъ пробѣлъ въ ботаническихъ изслѣдованіяхъ 1884 г. и кромѣ того сдѣлалъ большую экскурсію за предѣлы калмыцкихъ степей въ Ставропольскую губ. до селеній Благодарное, Парасковея и Масловка.

Такъ какъ маршруты всѣхъ нашихъ экскурсій изложены съ достаточною подробностью въ моихъ предварительныхъ отчетахъ, то нѣтъ надобности повторять ихъ еще разъ, а потому я ограничусь только общимъ замѣчаніемъ о нихъ. Вслѣдствіе удивительнаго однообразія и сглаженности внутренней части Калмыцкой степи, гдѣ на огромномъ пространствѣ нѣтъ никакихъ естественныхъ обнаженій породъ, и гдѣ составъ почвы познается только по колодцамъ или худукамъ, да многочисленнымъ мелкимъ бугоркамъ, набрасываемымъ сусликами, маршруты наши отличались гораздо бо́льшею простотою и прямолинейностью, нежели въ другихъ частяхъ; хотя въ общемъ они пріурочивались къ существующимъ дорогамъ, по которымъ расположены и колодцы, однако мы старались распредѣлить ихъ такимъ образомъ, чтобы сдѣлать по возможности больше поперечныхъ пересѣченій степи, т.-е. съ запада отъ Ергеней на востокъ до Волги. Всего нами сдѣлано шесть поперечныхъ разрѣзовъ, да два продольныхъ съ юга на сѣверъ, что было совершенно достаточно для полнаго знакомства съ орогеологическимъ характеромъ Калмыцкой степи и что не было сдѣлано ни однимъ изъ нашихъ предшественниковъ, которые сосредоточивали свое вниманіе главнымъ образомъ на южной или Манычской окраинѣ степи и на сѣверной или Сарептской окраинѣ.

Восточная окраина нашего района, т.-е. разрѣзъ по долинѣ Волги отъ Царицына до Астрахани, несмотря на то, что она посѣщалась многими изслѣдователями, была изучена нами съ особою тщательностью и прежде всего потому, что она заключаетъ самыя полныя обнаженія, раскрывающія внутренній составъ Калмыцкой степи.

---

[1]) Извѣст. Геолог. Комит., т. IV, № 8, 1885 г., стр. 63.

Въ Ергеняхъ или на западной окраинѣ Калмыцкихъ степей наши маршруты отличались сложностью, такъ какъ пріурочивались главнымъ образомъ къ многочисленнымъ поперечнымъ долинамъ, особенно на крутомъ восточномъ склонѣ Ергеней, гдѣ только и возможно было выяснить соотношеніе новыхъ каспійскихъ отложеній, слагающихъ ровную степь, съ болѣе древними осадками Ергеней, а слѣдовательно опредѣлить бывшую западную границу древняго Каспія, которая послѣ изслѣдованій проф. Барботъ-де-Марни въ 1860—61 гг. была передвинута значительно западнѣе Ергеней. Мы осмотрѣли почти всѣ поперечныя долины Ергеней отъ Маныча до Сарепты.

Кромѣ того нами была сдѣлана поѣздка на Баскунчакское озеро и нѣсколько экскурсій въ дельту Волги.

Что касается исторіи изслѣдованій Калмыцкой степи, то до 1860 г. она съ достаточною полнотою и обстоятельностью изложена покойнымъ проф. Н. Н. Барботъ-де-Марни, который въ своемъ сочиненіи о Калмыцкихъ степяхъ, кромѣ своихъ личныхъ наблюденій, воспользовался всѣми литературными источниками того времени [1]), а потому намъ нѣтъ надобности излагать ее, тѣмъ болѣе, что литература до 1868 г. изложена съ такою же обстоятельностью въ сочиненіи г. Костенкова [2]), представляющее въ этомъ отношеніи прекрасное дополненіе къ работѣ Барботъ-де-Марни. Если къ этимъ двумъ сочиненіямъ прибавить извѣстные Kaspische Studien Бэра [3]), да работу, къ сожалѣнію не оконченную, Федченко [4]) о самосадочныхъ озерахъ, то этимъ почти исчерпываются главнѣйшія работы о Калмыцкихъ степяхъ. Дѣло въ томъ, что до экспедиціи Бэра на Каспій и особенно до экспедиціи Барботъ-де-Марни и Костенкова въ Калмыцкую степь мы имѣли только самыя поверхностныя и отрывочныя свѣдѣнія объ оро-геологическомъ характерѣ этихъ степей, а потому работы упомянутыхъ ученыхъ дѣйствительно составляютъ эпоху въ изслѣдованіяхъ Калмыцкой степи, тѣмъ болѣе, что они разсматриваютъ ее съ различныхъ сторонъ. Барботъ-де Марни даетъ оро-геологическое описаніе степи и сопровождаетъ его первою общею геологическою картою, топографическая основа которой, впрочемъ, весьма несовершенна, о чемъ заявляетъ самъ авторъ. Бэръ подробно разсматриваетъ элементы рельефа въ связи съ исторіею происхожденія Каспія; онъ впервые указалъ значеніе такъ-называемыхъ „бугровъ“ и придалъ имъ большую важность, какъ остаткамъ, свидѣтельствующимъ о быстромъ сокращеніи Каспія; гипотеза эта хотя не подтвердилась впослѣдствіи, но въ свое время играла весьма важную роль; ее раздѣлялъ Барботъ-де-Марни

---

[1]) Н. Барботъ-де-Марни. — Геологическо-географическій очеркъ Калмыцкой степи и прилежащихъ къ ней земель. Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. за 1862 г. Кн. 3-я. Съ геологическою картою.

Тоже по-нѣмецки въ Verh. des Kaiser. Gesellschaft für Miner. Psb. 1863 г.

[2]) Костенко. — Статистическо-хозяйственное описаніе калмыцкой степи Астраханской губерніи. Спб. 1868 г.

[3]) Akademiker von Baer. — Kaspische Studien. Спб. 1859 г. Собраніе нѣсколькихъ различныхъ статей напечатанныхъ раньше въ Bulletin Имп. Акад. Наукъ. Т. XIII—XIV.

[4]) Г. Федченко.—О самосадочныхъ озерахъ. Москва 1873 г.

и старался подкрѣпить своими наблюденіями. Кромѣ того Бэръ, какъ и Барботъ-де-Марни, Костенковъ, а также топографы Крыжинъ и Ивановъ, впервые разъяснили истинное значеніе пресловутыхъ Манычей, которыя, вслѣдствіе ихъ неизвѣстности, служили до того основаніемъ для фантастическихъ проектовъ Бергштессера [1]), которые, къ сожалѣнію, нѣкоторое время поддерживалъ даже знаменитый Петерманнъ.

Полковникъ Костенковъ [2]), кромѣ оротопографическаго описанія степи, сопровождающагося первою точною картою ея, даетъ прекрасный и интересный статистическо-хозяйственный очеркъ Калмыцкой степи, ея природы, населенія и занятій жителей; онъ же намѣчаетъ цѣлый рядъ вопросовъ для улучшенія экономическаго положенія населенія степи.

Наконецъ, покойный Г. П. Федченко [3]), братъ тоже безвременно погибшаго знаменитаго изслѣдователя Туркестана, впервые предпринялъ систематическое изслѣдованіе Астраханскихъ соленыхъ озеръ, издавна составлявшихъ главнѣйшее минеральное богатство степи. Къ сожалѣнію, онъ умеръ, не успѣвъ обработать и издать весь свой матеріалъ, но и то, что̀ издано послѣ смерти его, представляетъ почтенную работу.

Послѣ работъ Бэра, Барботъ-де-Марни, Костенкова и Федченко, естественно-историческія изслѣдованія Калмыцкой степи совершенно прекращаются на долгое время; однообразная природа ея никого не манила; только недавно стали появляться небольшія работы о ней, касающіяся нѣкоторыхъ частныхъ вопросовъ, преимущественно о соленыхъ озерахъ и летучихъ пескахъ, напр. статьи гг. Морковникова, Гаркема, Бобятинскаго, Глушкова и др. Съ 1880 г. въ калмыцкихъ степяхъ нѣсколько лѣтъ работала экспедиція Министерства Государственныхъ Имуществъ по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ подъ начальствомъ генералъ-лейтенанта Жилинскаго. Экспедиція эта дѣлала запруды, провела нѣсколько колодцевъ (около 40) и мелкихъ буровыхъ скважинъ (до 50 ф.), но въ геологическомъ отношеніи не прибавила ничего новаго къ тому, что изложено въ моихъ предварительныхъ отчетахъ, какъ видно изъ недавно изданнаго „Очерка“ работъ экспедиціи [4]).

Съ возрожденіемъ мѣстнаго „Петровскаго Общества для изученія Астраханскаго края“, въ послѣдніе года, повидимому, пробуждается интересъ и къ другимъ сторонамъ дѣла, особенно къ изученію этнографическихъ особенностей населенія Калмыцкой степи. Въ недавно вышедшемъ Сборникѣ трудовъ Петровскаго Общества помѣщено много весьма интересныхъ статей по географіи, этнографіи и исторіи Астраханскаго края; между ними особенно важна для географіи статья А. Ф. Мюллера „о назва-

---

[1]) Bergsträsser. — Geogr. Mitt. Petermann's 1861. B. IX.
[2]) Ib.
[3]) Ib.
[4]) Очеркъ работъ экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ.—Составленъ начальникомъ экспедиціи, генералъ-лейтенантомъ Жилинскимъ. Съ атласомъ чертежей. Спб. 1892 г., стр. 137—141.

ніяхъ и картахъ Каспійскаго моря“ [1]). Но во всякомъ случаѣ такихъ капитальныхъ работъ, какъ Бэра, Барботъ-де-Марни, Костенкова и Федченко, въ послѣднее время не появлялось и потому эти старыя работы до сихъ поръ составляютъ главный источникъ для знакомства съ природою калмыцкихъ степей.

Не касаясь однако во всѣхъ подробностяхъ содержанія какъ старыхъ, такъ и новыхъ работъ, мы воспользуемся ими въ соотвѣтственныхъ мѣстахъ для пополненія нашихъ личныхъ наблюденій.

Настоящій отчетъ раздѣляется на три части: въ первой представленъ краткій топографическій очеркъ; во второй изложены всѣ наши геологическія наблюденія, начиная съ долины Волги и кончая Ергенями; причемъ мѣстами изложеніе это слѣдуетъ согласно нашимъ маршрутамъ, а мѣстами, во избѣжаніе повторенія однихъ и тѣхъ же фактовъ, значительно отступаетъ отъ нихъ. Третья часть представляетъ общіе выводы, которые возможно было сдѣлать на основаніи всѣхъ собранныхъ матеріаловъ. Наконецъ, въ видѣ приложенія помѣщенъ отчетъ Краснова о характерѣ растительности Калмыцкой степи или ботанико-географическій очеркъ ея.

---

[1]) Сборникъ трудовъ членовъ Петровскаго Общества изслѣдователей Астраханскаго края. Астрахань, 1892.

# I.

# ТОПОГРАФИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ.

Площадь, подлежавшая нашему изслѣдованію, въ топографическомъ отношеніи раздѣляется на двѣ неравныя части, отличающіяся и въ другихъ отношеніяхъ; одна изъ нихъ, меньшая по величинѣ и какъ показываетъ уже самое названіе — Ергени, что по-калмыцки означаетъ возвышеніе или крутизну, отличается значительною высотою и расчлененностью; другая, залегающая между Ергенями и Волгой, напротивъ, представляетъ настолько низменную равнину, что бо̀льшая часть ея по высотѣ даже не достигаетъ уровня моря, т.-е. характеризуется отрицательными высотами; граница ихъ выражена настолько ясно, что отчетливо обрисовывается даже на картахъ малаго масштаба, а въ дѣйствительности Ергени, разсматриваемыя съ востока отъ Волги, кажутся какъ бы горнымъ хребтомъ. Поэтому первую часть, т.-е. Ергени, можно назвать высокою степью, а вторую — низменною степью. Кромѣ высоты и расчлененности, высокая степь отличается относительною многоводностью, обиліемъ прѣсныхъ источниковъ и даже небольшихъ рѣкъ; тогда какъ низменная степь совершенно лишена естественныхъ ключей, а колодцы добываютъ бо̀льшею частью только соленую воду. Наконецъ, геологическое строеніе и плодоносная почва высокой степи также рѣзко различается отъ соленосныхъ новыхъ и почти совершенно безплодныхъ осадковъ, покрывающихъ низменную степь; въ геологическомъ отношеніи высокая степь гораздо древнѣе низменной, которая еще наканунѣ современной эпохи была покрыта моремъ, почему и носитъ всѣ признаки морского дна, только недавно освободившагося изъ-подъ воды; разсмотримъ подробнѣе каждую изъ этихъ частей.

Ергени составляютъ какъ бы крутую террасу, которою при-донскія степи спускаются къ низменной Калмыцкой степи; они тянутся почти въ меридіанальномъ направленіи, на протяженіи около 350 верстъ. Сѣверная граница ихъ можетъ быть обо-

значена только условно по параллели Сарепты, такъ какъ Ергени сливаются съ высотами праваго берега Волги, продолжающимися непрерывно черезъ Царицынъ далеко къ сѣверу; южная же граница ихъ обозначается весьма отчетливо низменною долиною Маныча, гдѣ Ергени оканчиваются обрывистымъ мысомъ Чалонъ-Хамуръ (что̀ значитъ по-калмыцки каменный носъ). Восточная и западная граница ихъ обозначается также различно, какъ сѣверная и южная; восточная граница проявляется также рѣзко, какъ и южная, обрываясь хотя крутыми, но сглаженными склонами къ низменной степи, надъ которой они возвышаются отъ 400 до 600 ф.; западная же постепенно сливается съ при-донскими степями и орографически опредѣлить ее, какъ и сѣверную границу, возможно только условно, верховьями рѣчекъ, спускающихся съ Ергеней къ западу; при такомъ опредѣленіи ширина Ергеней варьируетъ отъ 20 до 50 вер., т.-е. minimum въ 7 разъ меньше длины ихъ, а мѣстами въ 15 разъ. Вслѣдствіе такой неравномѣрности склоновъ Ергеней, физіономія ихъ съ востока и запада различна; въ то время, какъ съ востока они кажутся, какъ выше упомянуто, горнымъ кряжемъ, съ запада же представляютъ едва замѣтное возвышеніе надъ при-донскими степями, а мѣстами, особенно въ сѣверной части, почти совершенно сливаются съ ними. Однако, несмотря на такую постепенность перехода Ергеней къ западу, они имѣютъ важное орографическое значеніе въ томъ отношеніи, что составляютъ ясный водораздѣлъ между относительно многоводными притоками Дона и многочисленными мелкими рѣчками, теряющимися въ низменной степи или расплывающимися въ ней болотами. Водораздѣлъ этотъ превосходитъ по высотѣ окружающую мѣстность и можетъ считаться гребнемъ Ергеней, на которомъ сосредоточиваются высшія вершины ихъ и цѣлый рядъ древнихъ сторожевыхъ, частью могильныхъ, кургановъ, пріуроченныхъ къ наиболѣе возвышеннымъ пунктамъ.

Высота этого гребня или водораздѣла Ергеней замѣтно понижается съ удаленіемъ на сѣверъ; такъ, въ южной части высота вершинъ на гребнѣ доходитъ до 600 ф. и даже болѣе, напр. Хоюръ-талга (630 ф.), Шараданъ-талга (620 ф.), Таунъ-хамуръ (610 ф.), Цагаданъ-хамуръ (около 600 ф.) и др. въ средней части отъ Елисты до Ельматы высоты не превышаютъ 500 ф., но большею частью варьируютъ около 400 ф., наконецъ въ сѣверной части отъ Ельматы до Сарепты высота ихъ не превосходитъ 300 ф. и менѣе [1]), т.-е. вдвое ниже чѣмъ южная часть ихъ. Наибольшее вздутіе и ширина Ергеней приходится какъ разъ на параллели Елиста-Шандаста; вздутіе это, какъ увидимъ ниже, имѣетъ значеніе для распредѣленія рѣкъ, текущихъ съ Ергеней.

Такое замѣтное пониженіе Ергеней къ сѣверу съ одной стороны и съ другой рѣзкая разница въ характерѣ восточнаго и западнаго склоновъ ихъ объясняется тѣмъ, что въ общемъ Ергени представляютъ плоскую несимметричную антиклинальную складку съ крутымъ восточнымъ и пологимъ западнымъ крыломъ, являющимся хотя слабымъ, но яснымъ отголоскомъ новѣйшей дислокаціи Кавказа, которая постепенно исчезаетъ

[1]) См. нивеллировку Леона Дрю.

съ удаленіемъ на сѣверъ и наоборотъ выражается интенсивнѣе съ приближеніемъ къ Кавказу на меридіанѣ Эльбруса [1]).

Хотя первоначальное происхожденіе Ергеней обязано тектоническимъ процессамъ, тѣмъ не менѣе вертикальное расчлененіе ихъ обусловлено послѣдующею денудаціею, которая, благодаря однообразію геологическаго состава, произвела хотя многочисленныя, но довольно однообразныя формы рельефа, повторяющіяся съ одними и тѣми же свойствами по всему протяженію Ергеней.

Самое обособленіе ихъ отъ Ставропольскихъ высотъ, т.-е. Манычское попиженіе также обязано денудаціи, что особенно проявляется на юго-восточной оконечности: Чалонъ-хамурѣ, который представляетъ какъ бы древній береговой яръ, круто или даже отвѣсно обрывающійся къ долинѣ Маныча и ничѣмъ не отличающійся отъ современныхъ яровъ по берегамъ Волги. Чалонъ-хамуръ возвышается на 250 ф. надъ низменною долиною Маныча, высота которой не болѣе нѣсколькихъ десятковъ футовъ (отъ 30 — 50 ф.) и даже на такъ-называемомъ манычскомъ водораздѣлѣ не превосходитъ 100 фут. надъ уровнемъ Каспія.

Та же денудація произвела многочисленныя поперечныя долины на обоихъ склонахъ Ергеней, группированіе которыхъ обусловливаетъ выдѣленіе гребня ихъ со всѣми выдающимися вершинами; чѣмъ ближе сходятся верховья этихъ долинъ, тѣмъ отчетливѣе и острѣе гребень, тѣмъ обособленнѣе вершины на немъ и наоборотъ; мѣстами, гдѣ верховья долинъ, такъ сказать, заходятъ другъ за друга, тамъ гребень получаетъ зигзагообразное изогнутіе, напр. между Булгунъ-сала-Елистой съ одной стороны и Хара-суха-Джурукъ съ другой; но вообще онъ гораздо болѣе прижимается къ восточной окраинѣ Ергеней, нежели къ западной. Обстоятельство это зависитъ отъ разницы въ характерѣ долинъ на восточномъ и западномъ склонахъ Ергеней. Долины западнаго склона отличаются значительною длиною (до 100 вер.), малымъ уклономъ, сложными развѣтвленіями верховьевъ, врѣзывающихся глубоко въ остовъ Ергеней, а мѣстами даже переходятъ высшія части ихъ; кромѣ того долины эти значительно расширены, съ пологими сглаженными склонами безъ среднихъ террасъ и сравнительно съ многоводными рѣками, которыя почти всѣ принадлежатъ двумъ системамъ: Манычу и Салу, впадающихъ въ Донъ; это раздѣленіе совпадаетъ съ вышеупомянутымъ наибольшимъ вздутіемъ Ергеней на параллели Елисты-Шандасты, откуда къ сѣверу всѣ долины принадлежатъ системѣ Сала, за исключеніемъ нѣкоторыхъ самыхъ сѣверныхъ и мелкихъ, какъ р. Царица, которыя самостоятельно впадаютъ въ р. Донъ; всѣ же долины южнѣе Елисты принадлежатъ къ системѣ западнаго Маныча.

Долины восточнаго склона отличаются короткостью (длина ихъ maximum до 50 вер., но большая часть только до 20 вер.), прямолинейностью, значительнымъ уклономъ,

---

[1]) См. мою статью „Геол. замѣтки о кавказскихъ минеральныхъ водахъ“ въ Зап. Имп. Спб. Минерал. Общ. за 1886 г.

ничтожнымъ развѣтвленіемъ, крутизною склоновъ, двойною системою террасъ, маловодными рѣками, а часто даже отсутствіемъ ихъ; словомъ по своему характеру большинство ихъ скорѣе приближается къ періодически орошаемымъ балкамъ, нежели къ рѣчнымъ долинамъ, что и отмѣчено мѣстными жителями, называющими ихъ исключительно „*балками*“. Каждая изъ нихъ болѣе или менѣе самостоятельна и въ настоящее время не принадлежитъ какой бы то ни было опредѣленной рѣчной системѣ, а оканчивается въ низменной степи слѣпымъ устьемъ, разливаясь въ болота или озера, преобразовывающіяся нерѣдко въ мокрые и сухіе солончаки. Однако несмотря на ихъ раздѣльность и обособленность, всѣ они, повидимому, въ недавнее прошлое, подобно долинамъ западнаго склона, также принадлежали двумъ системамъ: Восточному Манычу, впадавшему вѣроятно когда то въ Каспій и Сарпѣ притоку Волги, раздѣлившейся въ настоящее время на цѣлый рядъ такъ называемыхъ Сарпинскихъ озеръ. Раздѣленіе этихъ системъ вѣроятно было на той же параллели Елисты-Джурукъ, какъ и западныхъ системъ, потому что въ настоящее время всѣ балки восточнаго склона къ югу отъ Елисты отличаются гораздо большею сухостью отъ балокъ, лежащихъ сѣвернѣе Елисты; между ними только немногія содержатъ постоянныя рѣчки; большая же часть лѣтомъ совершенно высыхаетъ.

Самый Восточный Манычъ представляетъ въ настоящее время ничтожную рѣчку съ соленой водой, теряющуюся въ системѣ Састинскихъ соленыхъ озеръ; восточнѣе которыхъ продолженіемъ ея можно считать еще болѣе ничтожную р. Манца, разливающуюся въ оз. Кекенуръ, а далѣе къ востоку даже трудно опредѣлить старое русло ея. Сѣвернѣе Восточнаго Маныча слѣдуетъ цѣлый рядъ типичныхъ балокъ, какъ-то: Шаръ-шараданъ, Шаръ-шуппы, Мухуръ-зауханъ, Минта, Харъ-зауханъ, Мукта и Уланъ-зауха, которую можно считать сѣвернымъ предѣломъ бывшаго В. Манычскаго бассейна, вѣроятно непростиравшагося сѣвернѣе современнаго З. Манычскаго бассейна. Изъ всѣхъ этихъ балокъ только послѣднія содержатъ постоянный потокъ, достойный названія рѣчекъ, остальныя же или высыхаютъ лѣтомъ, или же имѣютъ только ничтожные ручейки, увеличивающіеся весной.

Вслѣдствіе маловодности этихъ балокъ устья ихъ въ низменной степи представляютъ мокрые или даже сухіе солонцы и только устье Уланъ-Зауха оканчивается небольшимъ соленымъ озеркомъ.

Сѣвернѣе Уланъ-зауха тѣ же балки становятся многоводными, нерѣдко съ постоянными рѣчками, оканчивающимися въ низменной степи устьевыми озерками, которыя въ видѣ почти непрерывной цѣпи тянутся вдоль восточной подошвы Ергеней до такъ называемыхъ Сарпинскихъ озеръ и р. Сарпы, впадающей въ Волгу у колоніи Сарепты. Система этихъ балокъ начинается Янкулемъ со многими мелкими озерами, между которыми наибольшею извѣстностью пользуется оз. Капитанъ-Му. Далѣе Буръ-нуръ, Ялмата съ озерами Буръ-нуръ, Чальгаръ и Санчинъ-Цагань-нуръ; балки Хулусъ-нура, Арзанаръ-нуръ съ соотвѣтственными озерами, также балки Кюгельта, Сухота,

Боргуста, Елиста съ системою озеръ Шаръ-талга и Альцынъ-хута. Балки Нарынъ-Зильмень, Арша-Зильмень, Амта-Зильмень, Альмата, Ельмата, Ласта, Тингута образуютъ уже значительныя озера, которыя съ удаленіемъ къ Сарпѣ постепенно опрѣсняются, такъ что воду самыхъ сѣверныхъ озеръ, какъ оз. Цаца и Сарпы возможно уже употреблять, чѣмъ и объясняется появленіе на берегахъ ихъ осѣдлыхъ поселеній, деревни: Цаца, Дубовый оврагъ и Чапурники. Къ югу же, напротивъ, вся система этихъ устьевыхъ озеръ содержитъ горько-соленую воду, негодную къ употребленію; а южнѣе Янкуля, т.-е. въ системѣ Восточнаго Маныча, гдѣ долины безводны, или наполняются только весной, устьевыя озера лѣтомъ совершенно высыхаютъ и превращаются въ солончаки; только въ устьѣ самаго В. Маныча сохраняются соленыя Састинскія озера.

Такимъ образомъ какъ рѣки восточнаго склона Ергеней, такъ и ихъ производныя—устьевыя озера, одинаково свидѣтельствуютъ о томъ, что на такомъ незначительномъ протяженіи, какъ длина Ергеней, количество влаги или степень естественнаго орошенія постепенно и замѣтно уменьшается съ сѣвера на югъ, т.-е. отъ Сарпы къ В. Манычу. Неравномѣрное распредѣленіе влаги оказываетъ, разумѣется, весьма существенное вліяніе на условія жизни сѣверной и южной части Ергеней; въ то время какъ первая возможна для культуры и уже отчасти занята осѣдлымъ населеніемъ, а на Тюнгутѣ основано даже лѣсничество, вторая представляетъ совершенно пустынную, едва проходимую страну; на всемъ обширномъ пространствѣ отъ Янкуля до В. Маныча нѣтъ ни одного поселенія, да и кочевья калмыковъ ютятся преимущественно только на высотахъ Ергеней или вдали отъ нихъ, а не на восточной окраинѣ ихъ.

Сравненіе рѣкъ восточнаго и западнаго склоновъ Ергеней приводитъ къ тому вѣроятному заключенію, что современная система рѣкъ западнаго склона представляетъ прообразъ того, что было въ недавнее прошлое и на восточномъ склонѣ, гдѣ системы эти подъ вліяніемъ особыхъ физико-геологическихъ процессовъ, такъ сказать, дифференцировались на отдѣльныя части, причемъ дифференцировка эта въ южной половинѣ выразилась несравненно интенсивнѣе, нежели въ сѣверной, въ которой рѣки обоихъ склоновъ даже и въ настоящее время во многихъ отношеніяхъ сходны между собою.

Ближайшее разсмотрѣніе причинъ этой дифференцировки можетъ быть сдѣлано только послѣ детальнаго изложенія всѣхъ нашихъ наблюденій, а потому теперь ограничимся только вышеприведенными общими замѣчаніями о рѣчныхъ долинахъ Ергеней; добавимъ только еще, что рѣчныя долины и балки, прорѣзывая Ергени, обусловливаютъ съ одной стороны многочисленные отроги, которые замѣтно продолжаются даже въ низменной степи, придавая ей волнистый характеръ; а съ другой выдѣляютъ гребень и обособляютъ вершины его. Высота отроговъ болѣе или менѣе одинакова, но ширина и длина ихъ различна въ зависимости отъ расположенія долинъ; склоны ихъ, обращенные къ долинамъ, нерѣдко круты, обрывисты и имѣютъ характеръ карнизовъ,

вслѣдствіе того, что верхнія породы, слагающія Ергени, а именно известняки и песчаники отличаются большею твердостью сравнительно съ нижними мягкими гипсоносными глинами и щебневатыми глинистыми сланцами. Такіе карнизы представляютъ самую распространенную форму рельефа въ Ергеняхъ и повторяются нетолько на склонахъ отроговъ, но и на гребнѣ Ергеней, гдѣ, благодаря горизонтальности породъ, они проявляются еще отчетливѣе. Карнизы эти настолько характерны для Ергеней, что они давно уже отмѣчены калмыками, которые придали имъ особое названіе „хамуръ“, т.-е. носъ. Въ южной, болѣе высокой части Ергеней, гдѣ долины противуположныхъ склоновъ ближе сходятся своими верховьями или заходятъ другъ за друга, тамъ хамуры многочисленнѣе и образуютъ всѣ выдающіяся вершины, которыя хотя имѣютъ ничтожную относительную высоту, около 100—150 ф., но на сглаженной степной поверхности гребня выступаютъ чрезвычайно рельефно и видны иногда за много верстъ. Хамуры представляютъ вмѣстѣ съ тѣмъ лучшіе и почти единственные разрѣзы, по которымъ возможно опредѣлить геологическій составъ Ергеней, напр., Чолонъ-хамуръ, Таунъ-хамуръ, Цагаданъ-хамуръ, Хамуръ-Зауханъ и др. Въ сѣверной пониженной части, гдѣ гребень значительно расширяется, тамъ исчезаютъ выдающіяся вершины размытія и даже самое названіе хамуръ исчезаетъ, хотя карнизы по склонамъ отроговъ мѣстами попадаются; изъ этого можно заключить, что собственно названіе хамуръ примѣняется только къ тѣмъ обрывистымъ карнизамъ, которые выдѣляются въ видѣ хотя сколько нибудь выдающихся вершинъ, къ остальнымъ же чаще примѣняется названіе „яра“, т.-е. вообще обрывистаго берега.

Что касается орографіи низменной степи, то она сравнительно весьма простая. Вдоль подошвы Ергеней протягивается цѣлый рядъ плоскихъ, едва выступающихъ, сглаженныхъ увaловъ, раздѣленныхъ такими же широкими долинами. Тѣ и другія простираются почти въ широтномъ направленіи и составляютъ продолженіе отроговъ и балокъ Ергеней, но значительно замаскированнѣе, такъ что предѣлы распространенія ихъ на востокѣ не всегда возможно опредѣлить, особенно восточнѣе устьевыхъ озеръ, гдѣ даже солончаки превратились уже въ травянистыя ложбины, съ такою же растительностью какъ и на увалахъ.

Въ самой южной части степи, т.-е. у Можарскихъ озеръ ложбины и увалы эти, повидимому, измѣняютъ широтное направленіе въ NO подъ различными углами, тѣмъ болѣе, что высота степи у Можарскаго озера, достигая 30—40 ф., значительно болѣе высоты центральной части степи, не превышающей уровня моря, но чаще футовъ на 30—40 ниже уровня моря.

Въ сѣверной части степи, особенно между Янкулемъ и Тюнгутой направленіе увaловъ и ложбинъ чаще NW, что отчетливо обозначается въ настоящее время системою многочисленныхъ устьевыхъ озеръ, особенно Сарпинскими озерами во главѣ съ Цаганъ-нуромъ. Сѣвернѣе Тюнгуты увалы опять измѣняютъ направленіе въ NO-е.

Хотя въ общемъ степь постепенно понижается отъ сѣверо-западнаго угла, т.-е. отъ Сарепты и Свѣтлаго яра на Волгѣ, гдѣ она имѣетъ до 40 и 50 фут. высоты къ SO-у, т.-е. къ устью Волги, гдѣ она только на 15—20 ф. выше уровня Каспія, т.-е. на 50—60 ф. ниже уровня океана, тѣмъ не менѣе пониженіе это неравномѣрное; почти посрединѣ вдоль всей Калмыцкой степи, начиная отъ Каменнаго яра на Волгѣ, тянется къ югу и юго-востоку, т.-е. къ ставкѣ Эркетеневскаго улуса, плоскій, сглаженный, но отчетливо выступающій увалъ, покрытый ковыльною растительностію. У Каменнаго яра онъ обозначается нетолько орографически, но и геологически, какъ увидимъ ниже, а южнѣе онъ хотя выдѣляется менѣе рѣзко, но все-таки ясно отмѣчался на всѣхъ нашихъ поперечныхъ разрѣзахъ степи какъ по параллели Можарскаго озера, Икецехуровскаго улуса, такъ и по параллели Енотаевска и Чернаго яра. Простираясь почти меридіально, увалъ этотъ возвышается на 40—50 фут. надъ окружающею степью и представляетъ какъ бы повтореніе параллельныхъ съ нимъ Ергепей въ маломъ видѣ; судя по обнаженіямъ на Волгѣ у Каменнаго яра онъ образованъ также плоскою антиклинальною складкою. Онъ покрытъ, какъ сказано, преимущественно ковыльною растительностью, совершенно лишенъ солончаковъ и соленыхъ озеръ и отдѣляетъ систему западныхъ устьевыхъ озеръ и солончаковъ отъ системы восточныхъ озеръ и солончаковъ, начинающихся сѣвернѣе Енотаевска, примѣрно противъ Ветлянской станицы и продолжающихся съ большими или меньшими перерывами до Каспія, гдѣ они достигаютъ наибольшаго развитія. По склонамъ того же средняго увала находятся плоскія едва замѣтныя ложбины, простирающіяся къ западу и востоку отъ него. Въ сѣверной части увала, примѣрно до параллели Чернаго яра, ложбины выдѣляются рѣзче на западномъ склонѣ, спускаясь къ системѣ устьевыхъ озеръ Ергеней — отъ Сарпы до Цаганъ-нура. Южнѣе параллели Чернаго яра ложбины и раздѣляющіе ихъ увалы менѣе обособляются на восточномъ склонѣ, достигая нерѣдко до Волги, гдѣ они образуютъ обрывистые яры, проявляющіеся до самаго устья Волги. Эти-то увалы, представляющіе такъ сказать отроги срединнаго увала, вмѣстѣ съ другими, о которыхъ будетъ сказано ниже, извѣстны у мѣстныхъ жителей подъ именемъ „бугровъ“, которымъ какъ извѣстно, по почину Бэра, придавали долгое время весьма важное значеніе въ гипотезѣ о сокращеніи Каспія; мы возвратимся къ нимъ еще разъ послѣ изложенія всѣхъ нашихъ наблюденій.

Такимъ образомъ хотя низменная степь съ перваго взгляда представляетъ сглаженную, однообразную, ровную поверхность, тѣмъ не менѣе въ ней можно различить нѣсколько обособленныхъ элементовъ рельефа, группирующихся у срединнаго увала, который несмотря на свою маскировку и ничтожное относительное превышеніе, играетъ однако замѣтную роль въ детальномъ расчлененіи степи. Хотя безъ подробныхъ и точныхъ съемокъ, въ которыхъ нуждается Калмыцкая степь, нельзя утверждать навѣрное, но возможно предполагать съ большою вѣроятностью, что срединный увалъ съ его поперечными расчлененіями во многомъ подобенъ Ергенямъ, но только несравненно

меньшихъ размѣровъ какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіяхъ; присутствіе его вмѣстѣ съ тѣмъ объясняетъ намъ мѣстную правильность въ расположеніи бугровъ, которая главнымъ образомъ и породила гипотезу Бэра о провалѣ юго-западной части Каспія. Не останавливаясь болѣе на орографическомъ характерѣ изслѣдованной нами площади, опишемъ всѣ наши геологическія наблюденія, начиная съ обнаженій у Царицына на Волгѣ.

# II.

# ОПИСАНІЕ ОБНАЖЕНІЙ.

---

## а) Геологическій характеръ береговъ р. Волги отъ Сарепты до Астрахани.

Наблюденія свои я началъ отъ г. Царицына, гдѣ, по указанію Эйхвальда [1]), находятся послѣдніе слѣды каспійскихъ осадковъ, выражающихся красноватыми глинами съ *Dreyssena* и *Cardium trigonoides*; однако, мнѣ неудалось найти у Царицына несомнѣнные каспійскіе осадки; только съ нѣкоторою вѣроятностью можно причислить къ нимъ красновато-бурыя сланцеватыя глины, пропитанныя солью; онѣ незначительной мощности и залегаютъ подъ лёссомъ у самаго берега Волги, недалеко отъ пароходныхъ пристаней.

Барботъ-де-Марни [2]), также не нашелъ каспійскихъ раковинъ у Царицына, тѣмъ не менѣе также считаетъ возможнымъ залеганіе ихъ не только у Царицына, но и сѣвернѣе его, что̀ впослѣдствіи подтвердили [3]) и другіе. Преобладающими породами у Царицына являются разноцвѣтные, преимущественно зеленовато-сѣрые песчаники, подстилающіеся темной сланцеватой глиной, составляющей ложе всѣхъ окрестныхъ источниковъ и довольно постоянный водный горизонтъ, питающій колодцы. Породы эти, по словамъ Барбота-де-Марни, образуютъ мѣстами, напр. въ долинѣ р. Царицы, небольшія складки и сдвиги, а полный перечень ихъ приведенъ въ работахъ Синцова [4]).

---

[1]) *Lethaea Rossica*. Nouv. période. 1853, стр. 518. Тоже въ Nouv. mém. de la Soc. Nat. de Moscou. 1855. Т. X, стр. 300. Тоже, Барботъ-де-Марни, стр. 79.

[2]) Н. П. Барботъ-де-Марни. Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. 1862 г., кн. 3, стр. 74—78.—Горн. Журн. 1862 г., № 7.

[3]) Отчетъ объ экскурсіяхъ 1874 г. въ Саратовской и Самарской губ. Зап. Новор. Унив. Т. XVI. Одесса, 1875 г., стр. 3. Синцовъ нашелъ пески съ *Dreyssena polymorpha* у Камышина.

[4]) И. Ф. Синцовъ. Зап. Имп. Мин. Общ. 1870 г., стр. 31, — также, въ Зап. Новор. Общ. Естеств. 1873 г. Т. II, вып. 2,—также Труды Геол. Ком., Т. II, № 2, 1885 г., стр. 33—34 и др.

У Отраднаго въ буровыхъ скважинахъ, приводимыхъ Марботъ-де-Марни, повидимому повторяются тѣ же самыя породы, относимыя къ третичной (эоцену) системѣ [1]), тутъ же когда-то эксплуатировались желѣзистые источники, описанные М. Веревкинымъ [2]). Противъ того же села Отраднаго въ обрывистыхъ берегахъ Волги, мною впервые встрѣчены обнаженія каспійскихъ осадковъ. Здѣсь нагорный правый берегъ значительно отступаетъ отъ современнаго русла Волги, а между нимъ и русломъ залегаетъ широкая равнина, съуживающаяся какъ по направленію къ Сарептѣ, такъ и къ г. Царицыну. На обрывистомъ берегу Волги, противъ Отраднаго, наблюдается слѣдующее чередованіе пластовъ сверху внизъ.

Обнаженіе № 1. — 1) Желтовато-сѣрая, неслоистая, пористая глина, соотвѣтствующая царицынскому лёссу, толщиною . . . . . 2 м.

2) Пестрая или полосчатая, ясно слоистая глина, состоящая изъ разноцвѣтныхъ слоевъ до 2 см. толщиною, перемежающихся между собою весьма разнообразно; преобладающими цвѣтами являются: темнобурый или коричневатый и темносѣрый; первый изъ нихъ придаетъ бурый тонъ всей толщѣ весьма сланцеватой глины, разбитой, кромѣ того, вертикальными трещинами и имѣющей общую мощность. . . . . 3 „

3) Сѣрый, весьма однородный песокъ, легко развѣваемый вѣтромъ; въ верхнихъ частяхъ онъ перемежается съ тонкими прослойками вышележащей глины и содержитъ обломки каспійскихъ *Cardium edule*, а въ нижнихъ представляетъ почти чистый песокъ, только съ небольшими и непостоянными включеніями бураго или желтоватаго желѣзистаго песка, мѣстами образующаго прослойки до 2 сантим. толщиною. Песокъ состоитъ изъ зеренъ кварца, лидита, яшмы, роговика и бураго желѣзняка отъ 1 до 4 мм. величиною. Видимая толщина песка около 8 м. надъ уровнемъ Волги, а ниже онъ скрывается подъ водою. Въ вертикальныхъ обрывахъ въ немъ образуются пескопады отъ раздуванія вѣтромъ, которые маскируютъ нижніе слои обнаженія; въ верхнихъ же отчетливо проявляется діагональная слоеватость.

Описанная толща породъ несомнѣнно принадлежитъ, за исключеніемъ лёсса, уже къ каспійскимъ осадкамъ, какъ по своему петрографическому характеру, какъ убѣдимся ниже, такъ и по содержанію хотя плохихъ, но все-таки распознаваемыхъ обломковъ

---

[1]) Барботъ-де-Марни. Ib., стр. 79, также у Синцова, Зап. Новор. Общ. Естеств. 1876 г. Дополнительная замѣтка къ Геолог. очерку Саратов. губ.

[2]) Михаилъ Веревкинъ — Описаніе Екатериненскихъ водъ въ Астрах. губ. между Царицынымъ и селеніемъ Евангелическаго братства Сарептою, собранное на мѣстѣ. — Москва 1780 г.

*Cardium*, а потому едва ли эту толщу можно относить къ прѣсноводнымъ образованіямъ, какъ это полагалъ г. Штукенбергъ [1]), наблюдая ее ниже Царицына вмѣстѣ съ рѣчными глинами и песками съ *Planorbis marginatus*; несправедливость этого была указана еще баропомъ Розеномъ [2]) и до нѣкоторой степени Синцовымъ [3]). Залеганіе рыхлыхъ песковъ въ основаніи обнаженія обусловливаетъ многочисленные оползни, видоизмѣняющіе конфигурацію берега сравнительно въ короткое время и нерѣдко производящіе смѣшеніе рѣчныхъ прѣсноводныхъ осадковъ съ каспійскими. Верхнія глины, будучи разбиты трещинами, легко сползаютъ внизъ при выдуваніи или подмываніи нижняго песка, вслѣдствіе чего берегъ получаетъ обрывистый характеръ. Такъ какъ оползни происходятъ часто, то обрывистость берега поддерживается постоянно, несмотря на рыхлость слагающихъ его породъ, а потому мѣстные жители давно уже отличили такіе берега Волги особымъ характернымъ названіемъ „яра“, которое прилагается ко всѣмъ обрывистымъ берегамъ нижней Волги, хотя бы геологическій составъ ихъ былъ различный; названіе „яръ“ настолько распространено, что перенесено на многія поселенія и города, напр. Свѣтлый яръ, Каменный яръ, Черный яръ и пр.

Вышеописанный составъ берега Волги продолжается съ небольшими варіаціями до колоніи Сарепты; на всемъ этомъ пространствѣ (около 12 вер.), хотя проявляются тѣ же три рѣзко обособляющихся яруса, т.-е. верхнія лёссовидныя глины, среднія бурыя слоистыя глины съ развитою трещиноватостью и нижніе сѣрые рыхлые пески, но мощность и характеръ залеганія ихъ нѣсколько измѣняется въ различныхъ мѣстахъ, а именно, бурыя глины ниже по рѣкѣ постепенно утолщаются насчетъ нижняго песка, такъ что мѣстами опускаются ниже уровня воды, и тогда нижній песокъ почти исчезаетъ, вслѣдствіе чего высокій берегъ, состоя изъ однородной глинистой породы, утрачиваетъ характеръ яра и становится плоскимъ, покрытымъ травой, напр. въ 2—3 вер. выше Сарепты. У самой Сарепты между этой глиной и лёссомъ появляется промежуточный слой песка, не болѣе 1—2 м. толщиною, который хорошо обнажается при устьѣ р. Сарпы. Слѣдя за нижнею границею бурой глины между Отраднымъ и Сарептою, съ перваго взгляда кажется, что толща эта образуетъ плоскія складки, особенно синклинальныя, рѣзко выступающія при разсматриваніи берега съ лодки; на самомъ же дѣлѣ здѣсь нѣтъ никакихъ признаковъ дислокаціи, и ближайшее изученіе вскорѣ убѣждаетъ, что отдѣльные слои бурой глины одинаково и строго горизонтальны какъ при утолщеніи, такъ и при утоненіи всей толщи. Неравномѣрная же мощность ея очевидно зависитъ отъ неровной поверхности нижняго песка, которая служила основаніемъ для

---

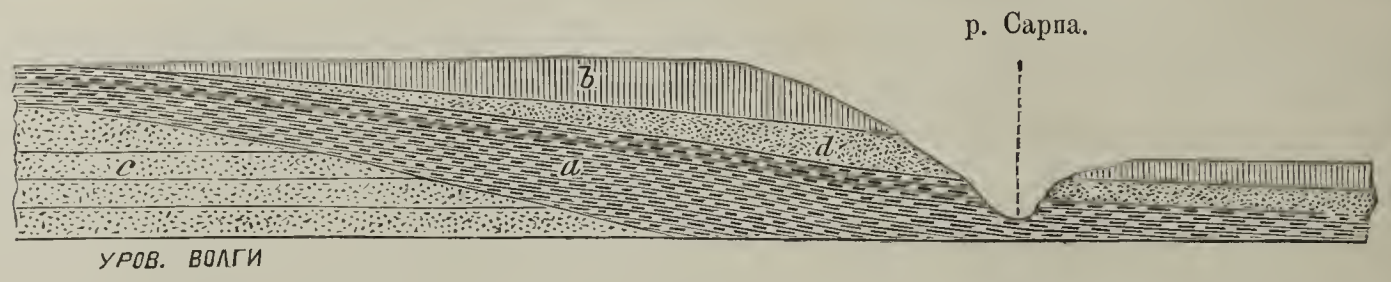
[1]) А. А. Штукенбергъ. Геологич. изслѣд. 1877 г. Предварит. отчетъ, Труды Общ. Естеств. при Казанскомъ Университетѣ. Казань. 1877 г.

[2]) Баронъ Розенъ. Къ вопросу о послѣтретич. образов. по Волгѣ. Труды Казан. Общ. Естеств. Т. VIII. В. 6. 1879 г. — См. его же „О послѣтретичныхъ образов. по Волгѣ и Камѣ въ Казан. губ. Труды IV Съѣзда Русск. Естеств. въ Казани. 1873 г.

[3]) Труды Геологич. Комитета. Т. II, № 2. 1885 г. Листъ 23-й, стр. 5 и см. его Отчетъ объ экскурс. 1874 г. въ Зап. Новорос. Универс., Т. XVI, и Труды Новорос. Общ. Естеств. 1873 г.

отлагавшихся слоевъ бурой глины; въ пониженныхъ мѣстахъ поверхности песка глины скоплялись болѣе мощною толщею, нежели на ровныхъ мѣстахъ той же поверхности, а на повышенныхъ мѣстахъ могли образовать только тонкій слой или даже совсѣмъ выклинивались. Высокое обнаженіе № 2, ниже устья р. Сарпы, какъ нельзя лучше доказываетъ эту зависимость мощности бурыхъ глинъ отъ неровности поверхности основного песка.

№ 2.—На фиг. 1 видно, что у самаго устья р. Сарпы бурая глина (*a*) слагаетъ берегъ во всю высоту; нѣсколько ниже устья она прикрыта сѣрымъ пескомъ (*d*) въ 2 м. толщиною и лёссомъ (*b*). Въ полуверстѣ ниже устья бурыя глины достигаютъ 15 м. мощности, разбиты довольно правильными энтокинетическими трещинами, бо̀льшею частью совершенно вертикальными. Онѣ содержатъ мѣстами многочисленныя скопленія пластинчатаго безцвѣтнаго или золотисто-желтаго гипса, называемыя сарептскими жителями *Marienglas* или *Fraueneis* и находимыя почти во всѣхъ оврагахъ у Сарепты [1]). Глины слагаютъ обрывистый высокій берегъ Волги, прикрываясь только тонкимъ слоемъ




Фиг. 1.

лёсса (*b*), такъ какъ промежуточный слой песка (*d*) выклинивается. Еще черезъ полверсты глины замѣтно утоняются, подъ ними появляется песокъ, мощность котораго постепенно возрастаетъ насчетъ глины, такъ что въ 2-хъ верстахъ ниже устья Сарпы глины утоняются до 2—3 м., а весь берегъ сложенъ почти исключительно изъ песка (*c* фиг. 1). Несмотря на измѣненіе мощности, глина сохраняетъ горизонтальное пластованіе, равно какъ и песокъ, обладающій мѣстами діагональною слоеватостью. Среди глины въ верхнихъ горизонтахъ ея мѣстами проходитъ слой въ 20 сант. толщиною, состоящій почти исключительно изъ каспійскихъ раковинъ: *Dreyssena rostriformis* Desh., *Adacna edentula* Pall., *Adacna plicata* Eichw., *Cardium longipes* Grimm, *Cardium catillus* Eichw. и *Cardium Barbot-de-Marnyi* Grimm. Эти виды находятся въ тысячахъ экземпляровъ и образуютъ слой, который можно приравнять ракушечнымъ слоямъ современнаго Каспія [2]). Кромѣ ракушечнаго слоя, раковины тѣхъ же видовъ попадаются и въ отдѣльныхъ экземплярахъ въ массѣ глины и песка, но сравнительно

---

[1]) Барботъ-де-Марни, l. c., 51.
[2]) О. А. Гриммъ. Труды Арало-Касп. экспед. 1874 г.

рѣдко; во всякомъ случаѣ, нахожденіе вышеупомянутыхъ раковинъ указываетъ на принадлежность всей этой песчано-глинистой толщи породъ къ арало-каспійскому ярусу постъ-пліоценовой системы или къ такъ-называемой „каспійской формаціи“ Барботъ-де-Марни. Только лёссъ долженъ быть выдѣленъ, какъ образованіе наземное, а не морское, и можетъ быть связанное съ ледниковыми или древними рѣчными отложеніями, какъ это проявляется сѣвернѣе въ Саратовской губ. по изслѣдованію г. Синцова [1]). Слѣдовъ ледниковаго періода у Сарепты я не наблюдалъ, но г. Нёшель [2]), а съ его словъ и Барботъ-де-Марни [3]), свидѣтельствуютъ о нахожденіи валуновъ у Сарепты. На прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 1) схематически изображено вышеописанное обнаженіе ниже устья р. Сарпы на правомъ берегу Волги, съ указаніемъ характера напластованія и взаимныхъ отношеній песчаныхъ и глинистыхъ слоевъ. Такимъ образомъ измѣненіе мощности, отчетливо наблюдаемое въ бурыхъ глинахъ, нисколько не зависитъ ни отъ дислокаціи, ни даже отъ послѣдующей денудаціи, а только исключительно отъ неровной, нѣсколько волнистой поверхности, на которую отлагались глины; ниже, при описаніи послѣдующихъ обнаженій, мы еще болѣе убѣдимся въ справедливости этого положенія. Хотя у Сарепты ниже каспійскихъ осадковъ не обнажаются болѣе древнія породы, но мощность ихъ приблизительно опредѣляется (отъ 12 до 16 м.) по старой буровой скважинѣ, проводившейся въ Сарептѣ въ 1836—1838 гг. съ цѣлью получить воду; хотя работы были неудачныя, такъ какъ получилась соленая вода, но разрѣзъ буровой сохранился по записямъ Нёшеля [4]) и Барботъ-де-Марни [5]).

Бурыя глины, обладая столбчатою отдѣльностью и залегая на рыхломъ пескѣ, даютъ многочисленные и большіе оползни, которые отмѣчены еще проф. Барботъ-де-Марни [6]) и которые обусловливаютъ постоянную вертикальность берега Волги или придаютъ ему характеръ яра.

Версты черезъ 3—4 глины совершенно выклиниваются, выступаютъ одни нижніе пески; берегъ утрачиваетъ характеръ яра, становится сглаженнымъ, сравнительно пологимъ и отступаетъ отъ русла рѣки, отдѣляясь отъ него низменною равниною, покрытою кустарникомъ и называемою займищемъ, аналогичнымъ тугаямъ Аму-дарьи. Такой характеръ берегъ сохраняетъ почти до дер. Случки или Свѣтлый яръ, гдѣ онъ снова приближается къ руслу рѣки и становится яромъ, обнаруживая почти тотъ же составъ, а именно:

№ 3.—1) Сверху залегаетъ лёссовидная глина, толщиною $^1/_2$ метра. По анализу лаборанта Горнаго Института, П. Д. Николаева, глина эта состоитъ изъ:

---

[1]) Синцовъ. Труды Геол. Комит. Т. II, № 2, стр. 70.
[2]) Горн. Журн. 1847, стр. 39—72.
[3]) Горн. Журн. 1873, стр. 68.
[4]) Bull. phys.-math. de l'Acad. de St.-Pétersbourg. 1847 г., V, стр. 284.
[5]) Барботъ-де-Марни. l. c., 52—53.
[6]) Барботъ-де-Марни. Ib., стр. 50.

a) Нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ веществъ и кремнезема . 83,85%
b) Въ растворѣ содержится:
Извести. . . . . 3,77%
Магнезіи . . . . . 0,99%
Угольной кислоты . . . . . 2,97%

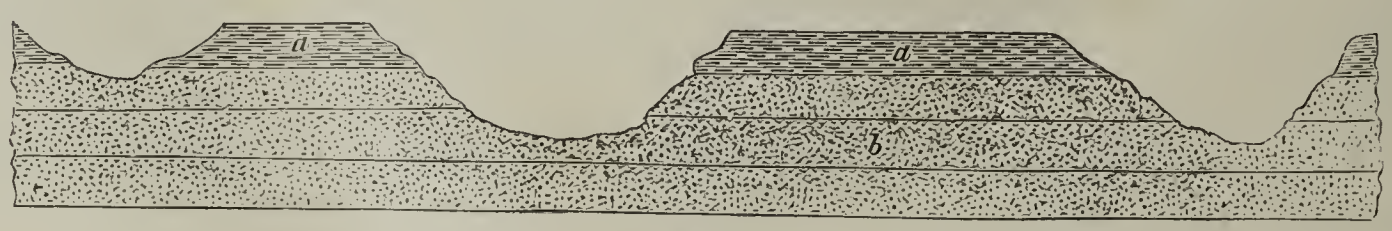
Известь, соединенная съ $CO_2$, составляетъ 6,75%; хлористаго и сѣрнокислаго натра почти нѣтъ или едва замѣтные слѣды.

2) Подъ нею бурая сланцеватая глина съ каспійскими раковинами: *Cardium catillus* Eichw., *Dreyssena rostriformis* Desh., *Adacna edentula* Pall. и *Adacna plicata* Eichw.; толщина ея 3 м.

3) Въ основаніи залегаетъ рыхлый песокъ съ діагональною слоеватостью, до 14 м. толщиною надъ уровнемъ Волги.

Въ нижнемъ пескѣ у деревни Ушаковки вмѣстѣ съ каспійскими раковинами *Cardium catillus*, *Dreyssena rostriformis* и *Dr. polymorpha* находятся прѣсноводныя: *Planorbis marginatus* Drap., *Pl. corneus* Lin., *Planorbis rotundata* Poirch., *Helix* sp., *Paludina fasciata* Müll.

Такой составъ продолжается почти непрерывно до Солодниковъ, претерпѣвая только небольшія варіаціи, выражающіяся въ томъ, что бурыя глины мѣстами утоняются до 1 м. или даже совсѣмъ выклиниваются и тогда песокъ выступаетъ на поверхность. Такія варіаціи повторяются много разъ между Свѣтлымъ яромъ и Солодниками и всегда рѣзко отражаются на конфигураціи берега. Тамъ, гдѣ песокъ выступаетъ на поверхность, берегъ понижается и сглаживается; наоборотъ, гдѣ песокъ прикрытъ глиною, берегъ образуетъ яръ съ многочисленными оползнями, достигающими до 20 м. ширины и до 100 м. длины. Мѣстами, напр. около дер. Ушаковой, прерывчатость ихъ обусловливается послѣдующею денудаціею, небольшими дождевыми ручьями, отчего берегъ получаетъ бугристый характеръ, причемъ глины залегаютъ только на вершинахъ бугровъ, какъ видно на прилагаемомъ схематическомъ разрѣзѣ (фиг. 2),




Фиг. 2.

гдѣ изображено нѣсколько подобныхъ протоковъ и промежуточныхъ между ними выступовъ или бугровъ самой различной величины. Общее простираніе ложбинъ бо́льшею частью меридіанальное, т.-е. перпендикулярное къ направленію Волги, которая отъ Сарепты до Каменнаго яра направляется почти къ востоку. Устья ложбинъ залегаютъ

на различной высотѣ надъ долиною Волги; болѣе глубокія изъ нихъ отличаются большою длиною, имѣютъ характеръ балокъ, замѣтныхъ на разстояніи нѣсколькихъ верстъ (3—5) отъ Волги на поверхности степи; мелкія же представляютъ плоскія ложбины, оканчивающіяся въ недалекомъ разстояніи, въ нѣсколькихъ стахъ сажен. отъ рѣки. Мѣстами выемки и выступы чередуются довольно правильно и равномѣрно; въ этихъ случаяхъ выступы образуютъ цѣлую систему однообразныхъ бугровъ, которые съ удаленіемъ отъ рѣки въ степь скоро исчезаютъ, выравниваются.

У дер. Солодники характеръ и строеніе берега значительно измѣняется. Бугристость почти исчезаетъ, берегъ становится довольно однообразнымъ, сглаженнымъ, а въ составѣ наблюдается съ одной стороны исчезаніе рыхлаго песка и съ другой появленіе новой породы, которую Барботъ-де-Марни называетъ *сланцеватымъ глинянымъ камнемъ;* онъ прекрасно обнажается въ большомъ оврагѣ, ниже Солодниковъ и прикрывается непосредственно бурою каспійскою глиною.

№ 4. Обнаженіе глинянаго камня въ оврагѣ Солодниковъ описано Барботъ-де-Марни, который даетъ довольно точную картину петрографическаго характера породъ; онъ говоритъ [1]): „Толстые слои чередуются съ тончайшими, имѣютъ цвѣтъ различный. Именно въ верхнихъ горизонтахъ преобладаетъ цвѣтъ красно-бурый и по красноцвѣтнымъ толщамъ проходятъ тонкія полоски желтаго цвѣта; ниже ихъ въ обнаженіи слѣдуютъ толстые желтые слои съ розовыми пропластками и еще ниже идутъ пласты зеленаго цвѣта. Разноцвѣтная ленточная перемежаемость пластовъ придаетъ утесамъ этимъ весьма красивый видъ. Вертикальная трещиноватость раздѣляетъ пласты на большіе столбчатые участки. Желтые и зеленые слои песчанисты и известковисты, такъ что вскипаютъ съ кислотами и мѣстами обращаются въ песчанистый рухлякъ; бурая же глина совершенно чиста, чрезвычайно жирна на ощупь и до того плотна, что можетъ давать слабую политуру. Вертикальная трещиноватость обусловливаетъ частые сдвиги слоевъ, сверхъ того, примѣчается частое выклиниваніе нѣкоторыхъ изъ нихъ“. Ниже онъ прибавляетъ, что этотъ глиняный камень употребляется для возведенія печныхъ трубъ и вообще можетъ назваться кровельнымъ сланцемъ.

При такомъ совершенно вѣрномъ петрографическомъ описаніи Барботъ-де-Марни ничего не говоритъ о дислокаціи этихъ пластовъ, признавая ихъ горизонтальными, каковыми они дѣйствительно и кажутся съ перваго взгляда, потому что Солодниковскій оврагъ разрѣзываетъ пласты по простиранію и, слѣдовательно, въ обнаженіи видны только концы или головы пластовъ, падающихъ почти къ западу подъ угломъ $15^0$ и простирающихся почти меридіально (NW 11 h.), тамъ же, гдѣ оврагъ развѣтвляется по различнымъ направленіямъ, породы эти или скрываются, или же замаскированы верхними оползнями.

---

[1]) Ib. l. c. 54.

Очевидно подъ впечатлѣніемъ горизонтальности породъ въ Солодниковскомъ оврагѣ Барботъ-де-Марни принялъ за горизонтально напластованныя тѣ-же породы и въ слѣдующемъ болѣе мощномъ и ясномъ обнаженіи глинистыхъ сланцевъ у Каменнаго Яра, представляющемъ единственное въ своемъ родѣ на всемъ пространствѣ отъ Сарепты до Астрахани и имѣющимъ весьма важное значеніе для разъясненія орографіи прилегающей части Калмыцкой степи.

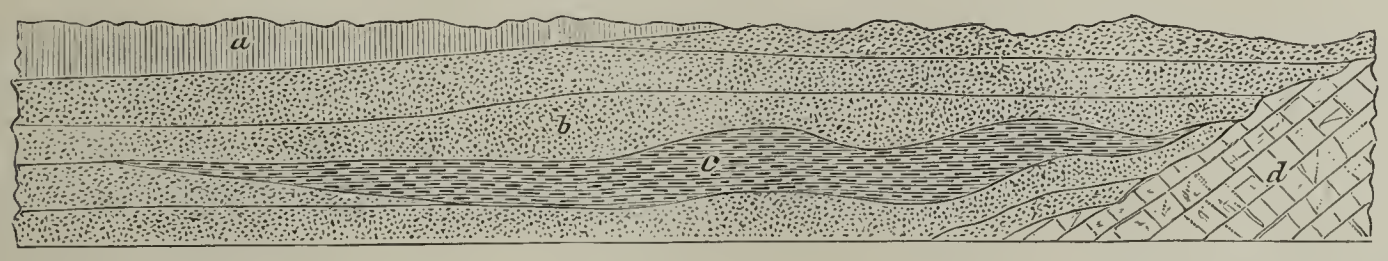
№ 5. Обнаженіе у Каменнаго Яра начинается версты за три выше деревни у такъ-называемой Бабаевой ватаги; здѣсь слои глинистаго сланца, будучи прорѣзаны по простиранію, кажутся горизонтальными и образуютъ небольшую толщу, не болѣе 3 метровъ мощностью, прикрытую песчано-глинистыми каспійскими осадками, имѣющими около 16 метровъ толщины, такъ что весь берегъ около 20 м. высотою. Песчано-глинистые осадки содержатъ слѣдующія окаменѣлости: *Cardium catillus* — Eichw., *Cardium pseudocatillus* — Grimm., *Cardium trigonoides* — Pall., *Cardium Barbot-de-Marnyi*—Grimm., *Adacna edentula*—Pall., *Dreyssena rostriformis*—Desh., *Dreyssena polymorpha*—V. Ben., *Lithoglyphus caspius*—Kryniz. Порядокъ напластованія породъ записанъ Барботомъ совершенно вѣрно,—а именно:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | Глинистый желтый песокъ . . . . . | $3^1/_2$ ф. |
| 2) | Бурая глина . . . . . | $3^1/_2$ „ |
| 3) | Бурый глинистый песокъ съ раковинами . | $^3/_4$ „ |
| 4) | Глинистый желтый песокъ. . . . . | 5 „ |
| 5) | Бурая глина . . . . . | $3^1/_2$ „ |
| 6) | Глинистый желтый песокъ. . . . . | 10 „ |
| 7) | Сѣрый глинистый сланецъ . . . . . | 28 „ |
| | | $54^1/_4$ ф. |

Въ этомъ обнаженіи, очевидно находящемся нѣсколько ниже Бабаевой ватаги, всѣ слои, говоритъ Барботъ-де-Марни, до № 6 включительно, принадлежатъ къ каспійской формаціи, а № 7 представляетъ кремнистую глину Языкова, которую раньше принимали за известнякъ [1]). Съ приближеніемъ къ Каменному яру относительная мощность породъ постепенно измѣняется, хотя высота берега остается почти та же. Нижніе глинистые сланцы значительно утолщаются на счетъ верхнихъ каспійскихъ породъ, такъ что на оконечности мыса или у самаго заворота Волги мощность глинистыхъ сланцевъ достигаетъ до 20 м., т.-е. они слагаютъ берегъ почти во всю высоту, прикрываясь только песчано-глинистымъ слоемъ въ 2—3 м. толщиною. При такомъ значительномъ развитіи глинистаго сланца берегъ Волги получаетъ скалистый характеръ и въ этомъ отношеніи Каменный яръ рѣзко отличается отъ всѣхъ другихъ яровъ

[1]) Ib. l. c. 55.

нижней Волги; длина его около двухъ верстъ и на этомъ разстояніи весьма отчетливо видно, что слои глинистаго сланца не только не горизонтальны, но напротивъ сильно нарушены и представляютъ довольно правильную антиклинальную складку, ось которой простирается NW 11 h., а крылья падаютъ SW 5 h. и NO 5 h.; уголъ паденія варьируетъ отъ 15° до 20°. Гребень складки, соотвѣтствуя наибольшей высотѣ яра или берега при заворотѣ Волги, нѣсколько разрушенъ съ поверхности и прикрытъ тонкимъ песчано-глинистымъ каспійскимъ слоемъ, который отчасти смѣшивается со щебнемъ сланца. Пласты сланца кромѣ того обнаруживаютъ весьма сильную трещиноватость, которая обусловливаетъ развитую ложную сланцеватость, маскирующую мѣстами истинное напластованіе и свидѣтельствующую о динамометаморфическихъ процессахъ. Многочисленныя трещины сланца обусловливаютъ его щебневатость; склоны обнаженій и особенно подошва покрыты обильными осыпями изъ щебня. Хотя почти вертикальныя трещины простираются довольно разнообразно, но преобладающихъ и болѣе постоянныхъ направленій простиранія два: одно почти соотвѣтствуетъ простиранію оси складки, именно NO 1 h. и N, а другое по паденію, или вкрестъ простиранія оси складки, т.-е. NO 5 h. Трещины второй категоріи нерѣдко заполнены желѣзистымъ кварцемъ и превращены въ жилы отъ 12 сант. до 50 сант. толщиною. Жилы эти въ средней части состоятъ изъ чистаго кварца или желѣзистаго кварцита съ включеніями сѣрнаго колчедана. Зальбанды же ихъ почти всегда состоятъ изъ разрушеннаго сланца, проникнутаго бурымъ желѣзнякомъ, сѣрнымъ колчеданомъ и кварцемъ. Мѣстами на этихъ жилахъ замѣтны старыя работы, которыя, по словамъ мѣстныхъ жителей, закладывались съ цѣлью добычи кварца, а по другимъ—желѣзной руды, что мало вѣроятно, такъ какъ скопленія бураго желѣзняка здѣсь не настолько значительны, чтобы заслуживали разработки. При заворотѣ мыса къ югу отчетливо проявляется второе крыло сланцевой складки, въ которомъ пласты падаютъ обратно, т.-е. NO 5 h. у. 20° и




Фиг. 3.

несогласно прикрываются песчано-глинистыми горизонтальными каспійскими осадками съ тѣми же раковинами, что у Бабаевой ватаги. Съ приближеніемъ къ деревнѣ Каменный Яръ, сланцевые пласты постепенно уходятъ подъ каспійскіе осадки, мощность которыхъ значительно увеличивается, снова достигая до 20 м., и вмѣстѣ съ тѣмъ развивается ихъ петрографическое разнообразіе, а именно среди песчано-глинистыхъ пластовъ появляется толща бурыхъ глинъ (*c* фиг. 3), которая хотя и обнаруживаетъ

ясно волнистое залеганіе, но несогласное со сланцами; съ развитіемъ бурыхъ глинъ, какъ видно на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 3), сланцы совершенно скрываются подъ уровень Волги и весь берегъ близъ деревни, высотою около 25 м., состоитъ изъ тѣхъ же каспійскихъ породъ, какія описаны уже выше. Бурая глина сначала образуетъ сравнительно тонкій слой, затѣмъ значительно раздувается, но вскорѣ опять выклинивается, такъ что на деревенскихъ спускахъ къ Волгѣ ея нѣтъ, и самый берегъ утрачиваетъ характеръ яра, становится болѣе отлогимъ и доступнымъ для ѣзды.

Такимъ образомъ большое обнаженіе Каменнаго яра, протягивающееся почти на четыре версты, представляетъ значительный интересъ въ томъ отношеніи, что не только обнаруживаетъ основаніе, на которомъ покоятся каспійскіе осадки, но и доказываетъ вполнѣ убѣдительно, что основаніе это еще до отложенія каспійскихъ осадковъ подверглось совершенно той же самой дислокаціи и въ томъ же направленіи, которая обусловила появленіе Ергеней, какъ увидимъ ниже.

Кромѣ того, здѣсь же отчетливо видно, что измѣненіе мощности и петрографическаго состава каспійскихъ осадковъ, а также ихъ кажущаяся дислокація находится въ зависимости отъ неровности основанія и, слѣдовательно, обусловливается различною глубиною того бассейна, изъ котораго отлагались они. Наконецъ, антиклинальная складка Каменнаго яра интересна еще и потому, что она объясняетъ намъ происхожденіе того плоскаго, но замѣтнаго увала, который простирается параллельно Ергенямъ и составляетъ важный орографическій элементъ Калмыцкой степи. Увалъ этотъ, какъ описано выше, начинается у Каменнаго яра и тянется почти къ югу, совершенно совпадая съ простираніемъ гребня описанной складки. Чтобы еще болѣе убѣдиться въ зависимости увала отъ складки, а также въ варіаціи каспійскихъ осадковъ вдали отъ Волги, я заложилъ нѣсколько шурфовъ на гребнѣ увала, высокія точки котораго обозначаются, такъ же какъ въ Ергеняхъ, рѣзко выступающими курганами, расположенными какъ разъ на южномъ продолженіи гребня антиклинальной складки въ 2-хъ верстахъ къ западу отъ деревни. Шурфы показали, что на высшихъ точкахъ гребня увала и складки залегаетъ неслоистый сланцевый щебень, представляющій продуктъ разрушенія сланцевъ, оставшійся на мѣстѣ; въ нѣкоторомъ разстояніи отъ высшихъ точекъ тотъ же щебень становится мельче и пріобрѣтаетъ слоистый характеръ, а еще далѣе щебень начинаетъ перемежаться съ пескомъ и постепенно переходитъ въ песчано-глинистые каспійскіе осадки; такой переходъ намъ удалось прослѣдить на пространствѣ двухъ-трехъ верстъ между курганами и сѣверною оконечностью мыса Каменнаго яра. Слѣдовательно, сланцевый щебень входитъ въ составъ каспійскихъ осадковъ или все равно представляетъ одну изъ разновидностей ихъ, образовавшуюся въ самыхъ мелководныхъ частяхъ бывшаго бассейна, путемъ механическаго разрушенія гребня выступавшей складки; нѣкоторыя части которой, прикрытыя въ настоящее время сланцевымъ щебнемъ, можетъ быть составляли небольшіе острова въ бывшемъ морѣ.

Къ югу по направленію къ дер. Вязовкѣ увалъ, а значитъ и гребень складки

отчетливо проявляется рядомъ небольшихъ кургановъ. О нахожденіи сланцевъ въ этомъ направленіи свидѣтельствуютъ разсказы о разработкѣ кварца и желѣзной руды, а также о подводныхъ камняхъ на Волгѣ и галечниковой косы между Каменнымъ яромъ и Вязовкой. О подводныхъ камняхъ упоминаетъ и Барботъ-де-Марни [1]), указывая, что „добытые съ большимъ трудомъ образчики представляли желтовато-сѣрый, въ порошкѣ стекловидный песчаникъ, наполненный раковинами *Dreyssena Brardii-Brogn.* и обломками *Cardium*“; но кромѣ такихъ образцовъ мнѣ доставляли куски сланца ничѣмъ не отличающіеся отъ сланцевъ Каменнаго яра, а также куски желѣзистаго кварца съ галечниковой косы.

№ 6. Ниже Каменнаго яра бурая глина снова появляется небольшимъ слоемъ, залегающимъ между слоями рыхлаго песка и содержащимъ *Dreyssena polymorpha*,— V. Ben. *Dr. rostriformis* — Dech. *Cardium catillus*—Echw. *Cardium pseudocatillus*— Grimm. Вскорѣ, однако, глина выклинивается, а берегъ, сложенный изъ рыхлыхъ песковъ, становится сглаженнымъ, покрытымъ травой, такъ что не представляетъ никакихъ обнаженій до Владиміровки и Барановки, состоя, вѣроятно, изъ однихъ и тѣхъ же каспійскихъ песковъ. У Владиміровки и особенно у Мамая, на лѣвомъ берегу Ахтубы, каспійскіе осадки обнажаются тѣми же породами, что и у Каменнаго яра, но безъ нижнихъ кремнистыхъ глинъ или сланцевъ; обнаженія эти свидѣтельствуютъ, что степь по лѣвую сторону Волги состоитъ изъ тѣхъ же каспійскихъ осадковъ, какъ и по правую сторону и вѣроятно съ тѣми же варіаціями въ проявленіи глинъ и песковъ въ зависимости отъ дислокаціи подлежащихъ болѣе древнихъ породъ, что отчасти подтверждается нашею экскурсіею на оз. Боскунчакъ.

Съ удаленіемъ отъ Волги къ востоку ровная глинистая степь постепенно возвышается, примѣрно до половины разстоянія между оз. Баскунчакъ и Волгой, а затѣмъ къ оз. Баскунчакъ снова понижается, такъ что образуетъ хотя плоскій, но замѣтный увалъ, аналогичный вышеописанному на правой сторонѣ Волги. Гребень этого увала прорѣзанъ Баскунчакскою желѣзною дорогою, въ выемкахъ которой обнажаются каспійскіе пески съ раковинами *Dreyssena* и *Cardium;* глины же отсутствуютъ подобно тому какъ и на гребнѣ складки у Каменнаго яра. Выходы рыхлыхъ песковъ на поверхность, прикрытыхъ только рѣдкою и тощею полынною растительностью, при малѣйшемъ нарушеніи ихъ, напр., желѣзнодорожными выемками, энергично развиваются вѣтромъ, который производитъ нетолько накопленія летучихъ песковъ, но и различныя эоловыя формы рельефа. Дѣйствительно, съ проведеніемъ желѣзной дороги въ нѣкоторыхъ мѣстахъ плоскаго гребня увала появились летучіе пески, гдѣ, по словамъ мѣстныхъ жителей, прежде ихъ не было. Вблизи выемокъ накопленіе летучихъ песковъ весьма значительно и, увеличиваясь съ каждымъ годомъ, наноситъ значительный вредъ желѣзнодорожному полотну. Хотя небольшіе барханы песка, образовавшіеся въ теченіе

[1]) Ib. стр. 55.

3—4 лѣтъ, не имѣютъ еще типичной формы, вслѣдствіе неровности поверхности, но тѣмъ не менѣе по общему ихъ расположенію и особенно по направленію песчаной ряби можно замѣтить, что накопленія эти обусловливаются преимущественно NW, N и NO вѣтрами, что̀ подтверждается также и формами развѣванія въ видѣ эоловыхъ столбовъ, столовъ и проч., у которыхъ наиболѣе развѣвающіеся склоны обращены на N, NW и NO; высота этихъ столбовъ пока еще не болѣе 2—3 метровъ. Интересно, что нѣкоторыя каспійскія раковины, напр., маленькія *Dreyssena* настолько легки, что скорлупки ихъ переносятся вѣтромъ и отлагаются въ барханахъ въ цѣльномъ видѣ; большинство же, однако, только въ обломкахъ. Въ гораздо бо́льшихъ размѣрахъ накопленія летучаго песка находятся къ югу отъ Баскунчакской желѣзной дороги, напр., у Николаевки, Болхуновъ и пр., гдѣ барханы достигаютъ уже значительной величины. Вообще же летучіе пески проявляются, такъ сказать, спорадически на поверхности степи, въ зависимости съ одной стороны отъ петрографическихъ варіацій каспійскихъ осадковъ, а съ другой—отъ какихъ-либо случайныхъ причинъ, въ чемъ мы нагляднѣе убѣдимся ниже, при описаніи внутренней части правобережной Калмыцкой степи. Теперь же наше отступленіе въ лѣвобережную степь закончимъ указаніемъ на то, что неравномѣрность каспійскихъ отложеній и зависимость ея отъ дислокаціи основныхъ породъ прекрасно наблюдается по берегамъ оз. Баскунчака, особенно въ окрестностяхъ горы Богдо, возвышающейся почти на 570 ф. и сложенной изъ сильно нарушенныхъ пластовъ типичнаго тріаса, съ общимъ простираніемъ на сѣверномъ концѣ NW 11h и паденіемъ около $20^0$ къ SW 1h; на южномъ же пласты загибаются и получаютъ почти широтное простираніе съ паденіемъ на сѣверъ около $20^0$, вслѣдствіе чего вся возвышенность имѣетъ подковообразный характеръ съ крутыми южнымъ и восточнымъ склонами, гдѣ выходятъ головы пластовъ и гдѣ наблюдаются весьма разнообразныя ниши, котлы и даже террасы выдуванія, особенно въ толщѣ песчаниковъ. Гора Богдо была основательно и подробно изслѣдована проф. Ауэрбахомъ [1]), данныя котораго нѣсколько пополнены проф. Барботъ-де-Марни [2]), Мойсисовичемъ [3]) и Чернышевымъ [4]), изъ которыхъ первый и послѣдній лично посѣтили Богдо, а второй по окаменѣлостямъ опредѣлилъ, что известковая толща Богдо принадлежитъ по возрасту къ верхнему отдѣлу верфенскихъ слоевъ *(Campiler Schichten,* зона съ *Tirolites Cassianus)*. Признавая справедливость опредѣленій Мойсисовича, г. Чернышевъ добавляетъ, что верхній известняковый ярусъ находится въ тѣсной связи съ нижнимъ песчано-глинистымъ горизонтомъ не только въ петрографическомъ, но и въ палеонтологическомъ отношеніи, заключая характерные представители тріасовой системы. Эта связь имѣетъ важное значеніе для выясненія возраста пестрыхъ породъ восточной Россіи, которыя,

---

[1]) Гора Большое Богдо.—Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ., т. IV.
[2]) Поѣздка на гору Чапчачи.—Горн. Журн. 1874 г. ч. II. Изъ Путев. Журн.—Горн. Журн. 1862 г. ч. III.
[3]) Verhandlungen d. K. K. Geolog. Reichsanstalt.—Jahr. 1882, № 2, стр. 30.
[4]) Извѣст. Геолог. Комитета, т. VII, 1889 г.

повидимому, аналогичны нижнимъ породамъ Богдо; значитъ „задача будущихъ изслѣдователей“ справедливо говоритъ г. Чернышевъ, „должна сосредоточиться по преимуществу на доказательствахъ сходства или отличія пестрыхъ породъ Богдо и остальной Россіи.

Мой бѣглый осмотръ горы Богдо хотя и не прибавилъ ничего существеннаго къ тому, что́ уже извѣстно объ этой интересной мѣстности, однако, еще болѣе убѣдилъ меня въ зависимости неравномѣрности каспійскихъ осадковъ отъ неровности основныхъ породъ. Неровность эта обусловливается отчасти общею дислокаціею, а отчасти мѣстною, происшедшею отъ метаморфизаціи гипса, который въ окрестностяхъ Богдо проявляется въ большихъ массахъ и изобилуетъ провалами. Хотя возрастъ гипсовъ, равно какъ и отношеніе ихъ къ породамъ Богдо до сихъ поръ еще невыяснены, тѣмъ не менѣе, можно думать, что гипсоносныя породы залегаютъ выше тріасовыхъ породъ Богдо и новѣе ихъ; во 1-хъ, потому, что бѣловатые, желтоватые и красноватые известковистые песчаники, обнажающіеся въ желѣзнодорожныхъ каменоломняхъ къ сѣверу отъ Богдо и принадлежащіе къ мѣловой или юрской системѣ, проявляются къ востоку и югу отъ Богдо, прикрывая толщи гипса, напр., въ Крутой балкѣ и въ разрѣзѣ Курдюкова, гдѣ они сильно разрушены и представляются рыхлыми желѣзистыми песчаниками, переходящими въ пески и несогласно прикрывающимися каспійскими песчанистыми глинами съ *Cardium crassa, Adacna vitrea, Dreyssena polymorpha* V. Ben. и обломками *Cardium edule.* Такое заключеніе объ отношеніи гипсовъ къ тріасу сходится и съ данными Чернышева, а вмѣстѣ съ тѣмъ объясняетъ замѣчаніе Барботъ-де-Марни о налеганіи известковыхъ песчаниковъ на гипсахъ. Во 2-хъ, еслибы гипсы были древнѣе породъ Богдо, то пришлось бы предположить, что громадная толща тріасовыхъ породъ смыта, а это мало вѣроятно, да и никакихъ данныхъ для этого нѣтъ. Въ 3-хъ наконецъ каспійскіе осадки въ окрестностяхъ Богдо залегаютъ прямо на гипсоносныхъ породахъ и почти не встрѣчаются на тріасѣ Богдо [1]).

Каспійскіе осадки, обнажающіеся у Баскунчака, содержатъ: *Cardium catillus*—Eichw. *Cardium Baeri*—Grimm. *Cardium longipes*—Grimm, а у самаго уровня воды свѣжіе экземпляры *Paludina fasciata*—Müll.

Залеганіе каспійскихъ осадковъ на гипсахъ, сильно нарушенныхъ дислокаціею, метаморфизаціею и многочисленными провалами объясняетъ намъ, съ одной стороны, неравномѣрность мощности ихъ, а съ другой—включеніе нѣкоторыхъ минераловъ, напр., магнезита и самородной сѣры, которыя въ другихъ мѣстахъ не наблюдаются среди каспійскихъ осадковъ, тогда какъ въ окрестностяхъ Богдо они проявляются въ видѣ небольшихъ гнѣздъ въ каспійскихъ отложеніяхъ съ *Cardium edule*—Lin. и *Dreyssena polymorpha*—V. Ben., залегающихъ на пескахъ. Нахожденіе самородной сѣры обусловливается метаморфизаціею гипсовъ, какъ справедливо объяснилъ еще покойный Фед-

[1]) Однако С. Н. Никитинъ въ послѣднюю свою поѣздку на Богдо, прошлымъ лѣтомъ (1893 г.) убѣдился на болѣе положительныхъ основаніяхъ, чѣмъ мои, что гипсы залегаютъ ниже породъ Богдо и значитъ древнѣе ихъ.

ченко [1]). Въ послѣднее время эти ничтожныя и случайныя мѣсторожденія самородной сѣры даже обратили на себя вниманіе промышленниковъ и подверглись подробнымъ развѣдкамъ [2]), которыя, какъ и слѣдовало ожидать, не привели къ благопріятному результату. Весьма вѣроятно, что выдѣленія газовъ и признаки нефти въ каспійскихъ осадкахъ, наблюдавшіеся при развѣдкахъ на сѣру, принадлежатъ также къ какимъ нибудь продуктамъ метаморфизаціи нижележащихъ породъ, но происхожденіе ихъ не выяснено.

Провалы въ гипсахъ настолько многочисленны и обширны, что можетъ быть и самое оз. Баскунчакъ обязано своимъ происхожденіемъ одному или нѣсколькимъ проваламъ надъ коренной залежью каменной соли, какъ это отчасти подтверждаютъ буровыя развѣдки горнаго инженера Глушкова [3]), произведенныя на самомъ озерѣ, но къ сожалѣнію не доведенныя до желаемой глубины, потому и не рѣшившія вопроса о происхожденіи озера; тѣмъ не менѣе развѣдки эти выяснили распредѣленіе соли разнаго качества въ Баскунчакскомъ озерѣ, гдѣ различаютъ 4 слоя соли: 1) *новосадку*, не имѣющую промышленнаго значенія вслѣдствіе нечистоты; 2) *береговинная*, образующаяся около береговъ; она синевато-бѣлаго цвѣта и нерѣдко залегаетъ между самымъ верхнимъ слоемъ, называемымъ 3) *свинцовымъ или чугуннымъ* слоемъ соли и 4) *гранаткой*. Съ удаленіемъ отъ береговъ преобладаютъ два послѣднихъ слоя, изъ которыхъ гранатка считается наилучшею; она представляетъ чистые кристаллы соли и залегаетъ въ южной части озера ближе къ берегу (около 100 саж.), а въ сѣверной дальше (до 400 саж.). Замѣчено, что чѣмъ берега круче, тѣмъ гранатка появляется ближе къ берегу; гранатку называютъ *черною*, если кристаллы ея на плоскостяхъ спайности покрыты грязью. Если разработку вести только до 1 вер. отъ берега и вырабатывать слой только въ 1 арш. толщиною, то и тогда запасъ соли въ Баскунчакскомъ озерѣ громадный, а именно, 2.625.000,000 пудовъ.

Отступленіе въ сторону Баскунчака и Богдо хотя нѣсколько и прервало наше описаніе обнаженій по Волгѣ, но оно полезно было въ смыслѣ разъясненій зависимости отложеній каспійскихъ осадковъ отъ подлежащихъ породъ и пригодится намъ для заключительной главы. Теперь же продолжаемъ описаніе обнаженій по Волгѣ.

№ 7. Первое сколько нибудь значительное обнаженіе, ниже Владиміровской пристани, на правомъ берегу Волги, находится у деревни Барановки, гдѣ въ небольшомъ ярѣ обнажаются слѣдующія породы сверху внизъ:

---

[1]) Федченко. Самосадочныя озера· 1873 г.

[2]) См. Астраханскій Листокъ и Новое Время 26 іюня 1884 г. № 2220.

[3]) Горный Журналъ № 6, 1884 г., также см. Марковникова въ Горн. Журн. № 5, 1885 г. и см. Курдюкова въ Астраханскомъ Листкѣ 8-го декабря 1883 г. См. также В. Гаркема: Очеркъ мѣсторожденій соли и добычи ея въ Астраханской губ. — Астрахань 1890 г. Глушкова: Нѣсколько словъ о Баскунчакскомъ озерѣ въ Астраханскомъ Листкѣ № 13, 1883 г.

1) Желтовато-сѣрая, известково-песчанистая, пористаго сложенія, глина, ничѣмъ не отличающаяся отъ лёсса; она даетъ вертикальные обрывы; мѣстами содержитъ еще уцѣлѣвшіе стебельки степныхъ травъ и мелкіе обломки каспійскихъ раковинъ. Въ нижней части этотъ лёссъ постепенно переходитъ въ глинистый песокъ, въ которомъ только мѣстами наблюдается оригинальная слоистость, подобная дюнной слоистости. Толщина лёсса съ нижнимъ пескомъ около 3 метровъ. Глину эту Бэръ называетъ „neuen Steppenboden“, полагая, что она произошла вслѣдствіе размытія каспійскихъ осадковъ при стокѣ водъ Каспія. Составъ ея по анализу г. Николаева:

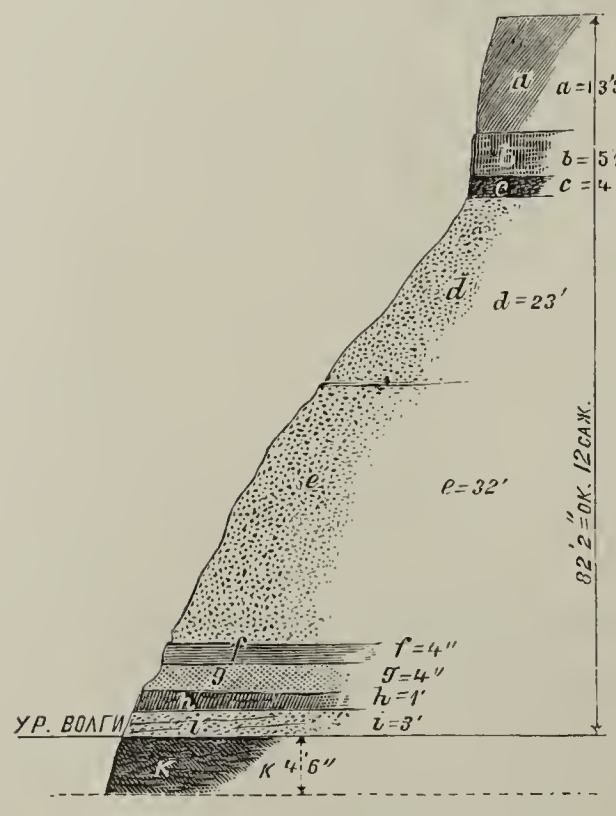
| | |
|---|---|
| $H_2O$ и органич. вещ. . . . | 2,55% |
| Кремнезема . . . . . | 74,73 |
| Глинозема. . . . . | 11,21 |
| Окиси желѣза . . . . . | 3,40 |
| Извести . . . . . | 2,00 |
| Магнезіи . . . . . | 1,75 |
| Окиси калія . . . . . | 1,83 |
| Окиси натрія. . . . . | 1,45 |
| Угольной кислоты . . . . | 1,08 |

По разсчету разсматриваемыя глины содержатъ: углекислаго кальція 2,45, а хлористыхъ и сѣрно-кислыхъ солей ничтожное количество, т.-е. едва замѣтные слѣды. Судя по всѣмъ признакамъ глина эта эоловаго происхожденія и представляетъ настоящій лёссъ, который матеріалъ свой отчасти заимствовалъ изъ каспійскихъ осадковъ, о чемъ свидѣтельствуютъ мелкіе обломки *Dreyssena* и *Adacna,* перемѣшанные съ прѣсноводными и наземными: *Planorbis* и *Helix;* на то же указываетъ и нижній песокъ съ дюнною слоистостью. Подъ эоловыми отложеніями залегаютъ каспійскіе осадки:

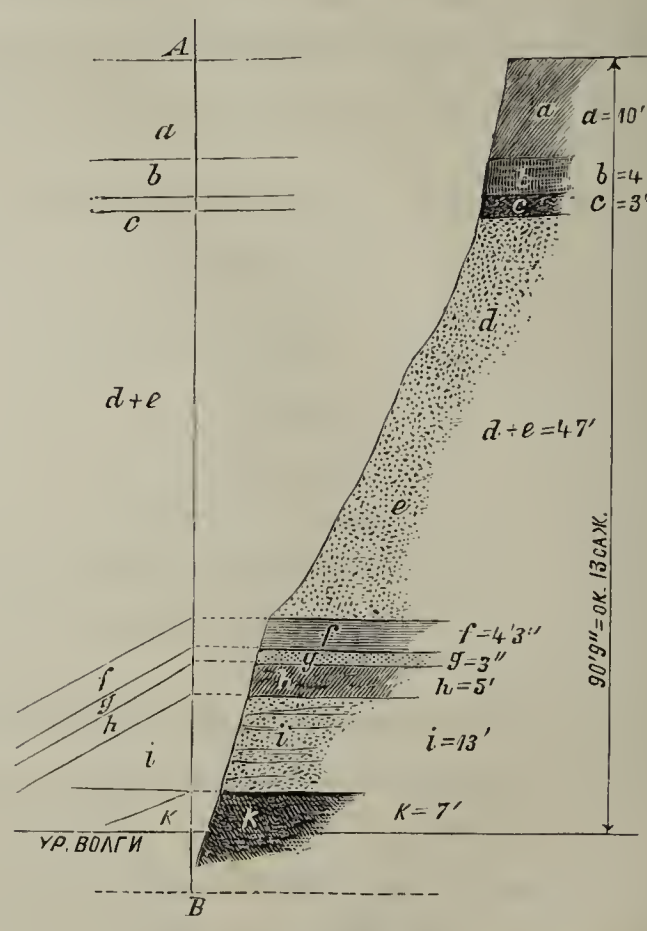
2) Бурыя каспійскія глины. . . . . 1 м.
3) Та же глина, перемѣжающаяся съ желтовато-сѣрымъ пескомъ и содержащая *Dreyssena rostriformis* и *Cardium trigonoides*— Pall. . . . . 0,25 „
4) Желтовато-сѣрый, рыхлый, мѣстами желѣзистый, тонко-слоистый съ діагональною слоеватостью, песокъ, продолжающійся до уровня Волги . . . . . 11 „

Нѣсколько ниже по рѣкѣ яръ съ вышеприведенными обнаженіями замѣняется сглаженнымъ высокимъ берегомъ, покрытымъ травой, но вскорѣ снова переходитъ въ яръ, продолжающійся непрерывно до г. Чернаго Яра и представляющій весьма полное и интересное обнаженіе каспійскихъ породъ, записанное еще Барботъ-де-Марни [1]), но только въ одномъ самомъ неудачномъ мѣстѣ, именно, около пароходной пристани и при томъ въ высокую воду, а потому недостаточно полно.

№ 8. Ниже дер. Барановки и версты двѣ выше г. Чернаго Яра обпажаются каспійскія бурыя глины въ 1,5 м. толщиною, желтовато-бурый каспійскій песокъ въ 6 м.




Фиг. 4.

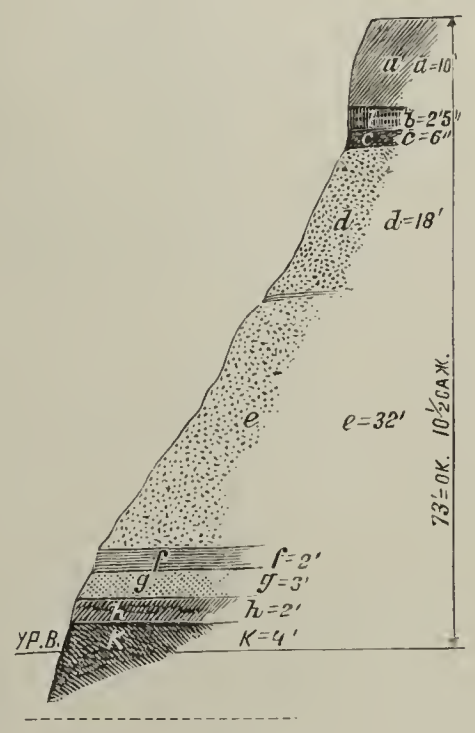



Фиг. 5.

толщиною. Породы эти сверху прикрыты лёсомъ (желтый глинистый песокъ Барботъ-де-Марни, *Steppenboden* Бэра) въ 4 м., а снизу подстилаются темносинею, почти черною сланцеватою глиною съ прослойками желѣзистаго кварцита и включеніями бураго желѣзняка; глина эта надъ уровнемъ Волги возвышается на 6 м., такъ что высота всего обнаженія около 18 м. Всѣ верхнія породы до черной сланцеватой глины пластуются горизонтально, тогда какъ нижнія глины имѣютъ довольно крутое паденіе къ SO 8 h. у. $25^0$, такъ что каспійскіе осадки налегаютъ на нихъ несогласно. Такимъ образомъ, здѣсь повторяется то же самое, что описано уже около Каменнаго Яра, но въ

[1]) Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. кн. III, 1862 г., стр. 55 и Горн. Журн. 1874 г., стр. 68—69.

гораздо меньшихъ размѣрахъ. Темносинія слапцеватыя глины нетолько аналогичны глиняному камню Каменнаго Яра, но и обнаруживаютъ такой же интенсивности дислокацію, хотя и нѣсколько другого направленія, т.-е. простираніе пластовъ NO 2 h, впрочемъ разница ничтожная, не превышающая $30^0$—$40^0$; уголъ же паденія почти такой же. Эта аналогія выясняется еще больше съ приближеніемъ къ Черному Яру. Изучая продолженіе того же обнаженія, мы замѣчаемъ, что темносинія глины неравномѣрно возвышаются надъ уровнемъ Волги: мѣстами метровъ на 10, мѣстами же почти совсѣмъ скрываются подъ водой; причина такой неравномѣрности, какъ показало ближайшее изслѣдованіе, заключается въ складчатости глинъ. На протяженіи одной версты глины образуютъ двѣ антиклинальныя складки, простирающіяся NO 2 h. и прорѣзываемыя Волгой почти поперекъ, такъ какъ направленіе берега здѣсь NW 9 h., слѣдовательно и въ этомъ отношеніи между Черноярскимъ и Каменноярскимъ обнаженіями наблюдается полная аналогія, только мысъ у Чернаго Яра несравненно менѣе и не выступаетъ такъ рельефно, какъ у Каменнаго Яра; хотя все-таки настолько замѣтенъ, что самое названіе Черный Яръ очевидно получилъ отъ нижнихъ темносинихъ глинъ, которыя въ смоченномъ состояніи и издали кажутся совершенно черными.




Фиг. 6.

Въ зависимости отъ складчатости глинъ, мощность и петрографическій характеръ каспійскихъ осадковъ измѣняются подобно тому, какъ и у Каменнаго Яра, но въ меньшей степени, такъ что наиболѣе характерные члены каспійскаго яруса, а именно, бурыя глины и пески въ Черноярскихъ обнаженіяхъ являются постоянными. Чтобы нагляднѣе представить эти измѣненія, приведемъ три разрѣза, находящіеся не въ далекомъ разстояніи другъ отъ друга, а именно, первый (фиг. 4) нѣсколько выше пароходныхъ пристаней, второй (фиг. 5) на 200 саж. выше перваго и наконецъ третій (фиг. 6) выше на 100 саж. второго. Изъ этихъ разрѣзовъ видно, съ одной стороны, непостоянство нѣкоторыхъ членовъ каспійскихъ отложеній, а съ другой — разность горизонтовъ нижнихъ темносинихъ глинъ, которыя, съ приближеніемъ къ пароходнымъ пристанямъ, постепенно понижаются, падая на SO 8 h. у. $20^0$ и выступаютъ только въ межень и то неясно, почему Барботъ-де-Марни и пропустилъ ихъ; тогда какъ на $^1/_2$ версты выше они возвышаются надъ уровнемъ Волги даже въ самую высокую воду. Въ первомъ разрѣзѣ (фиг. 4) чередуются слѣдующіе слои сверху внизъ:

a) Лёссъ, переходящій книзу въ глинистый песокъ и дюнный песокъ . . . . . 4 м. — сант.

b) Бурая сланцеватая каспійская глина, разбитая вертикальными трещинами, мѣстами известковистая, мѣстами содержитъ гипсъ и каспійскія раковины: *Cardium catillus* — Eichw., *Cardium longipes* — Grimm., *Adacna vitrea* — Eichw., *Dreyssena rostriformis* — Dech., *Dreyssena polymorfa* — V. Ben. . . . . 1 „ — „

c) Прослоекъ желто-бураго глинистаго песка, который иногда сливается съ бурою глиною и всегда содержитъ множество каспійскихъ раковинъ: *Dreyssena rostriformis* и *polymorpha*—Dech., *Cardium catillus*—Eichw., *Adacna edentula* — Pall., *Adacna vitrea* — Eichw., *Cardium Baeri*—Grimm., *Cardium longipes*—Grimm., *Cardium trigonoides*—Pall., которые вмѣстѣ съ *Paludina exigua*—Eichw., *Paludina fasciata* — Müll., *Rissoa caspia* — Eichw., *Rissoa conus* — Eichw., *Unio* sp., образуютъ раковинный агломератъ, сливающійся съ ниже лежащимъ слоемъ d... . . . . — „ 15 „

d) Желтый глинистый песокъ . . . . } Оба эти песка мѣстами содержатъ прослойки съ прѣсноводными раковинами *Unio, Cyclas, Paludina.* 7 „ — „

e) Сѣрый кварцевый песокъ . . . . } 9 „ — „

f) Пропластокъ бурой глины . . . . . — „ 12 „

g) Желтый, весьма непостоянный слой песка . . . . . 1 „ 20 „

h) Липкая бурая глина . . . . . — „ 30 „

i) Глинистый песокъ . . . . . 1 „ — „

k) Темносинія сланцеватыя глины съ паденіемъ слоевъ SO 8 h. у. $20^0$, составляющія основаніе каспійскихъ осадковъ; въ межень онѣ возвышаются метра на $1^1/_2$ надъ уровнемъ Волги, а въ половодье ихъ совсѣмъ не видно въ этомъ разрѣзѣ. Высота всего обнаженія около 25 „ — „

Въ слѣдующемъ разрѣзѣ появляются тѣ же (фиг. 5) породы, съ тѣми же обозначеніями, но съ другою мощностью, а именно:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *a* . . . . . | 3 | м. | — | см. |
| *b*. . . . . | 1 | „ | 30 | „ |
| *c*. . . . . | — | „ | 15 | „ |
| *d* + *e* вмѣсто 16 метровъ имѣютъ . . | 13 | „ | — | „ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *f.* . . . . . | 1 | м. | 50 | см. |
| *g.* . . . . . | — | „ | 10 | „ |
| *h.* . . . . . | 1 | „ | 60 | „ |
| *i.* . . . . . | 4 | „ | — | „ |
| *k* въ межень возвышаются надъ ур. Волги на | 3 1/2 | „ | — | „ |
| а въ половодье . . . . . | 1 | „ | — | „ |

Высота всего обнаженія около 30 метровъ, и это увеличеніе обусловлено главнымъ образомъ выступомъ основныхъ темныхъ глинъ, которыя, повидимому, образуютъ здѣсь гребень складки,такъ какъ выше по рѣкѣ онѣ снова понижаются и падаютъ въ обратную сторону, т.-е. NW 8 h. у. 20, что и видно на слѣдующемъ разрѣзѣ (фиг. 6), въ которомъ мощность тѣхъ же породъ слѣдующая:

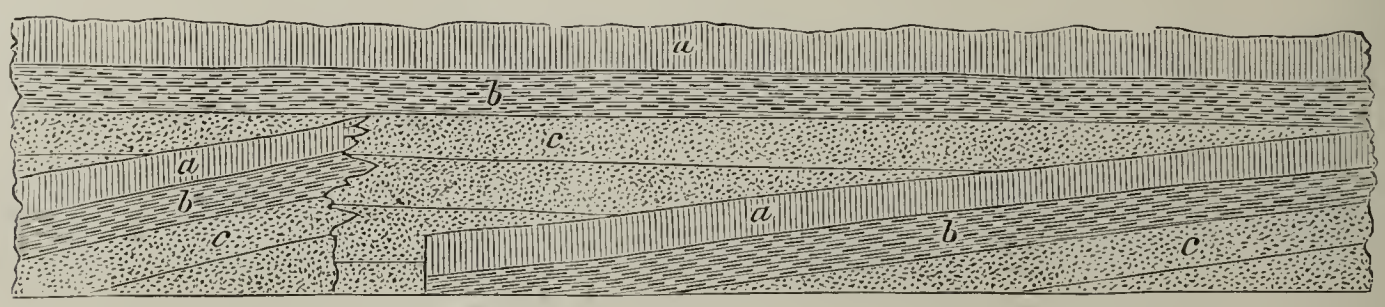
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *a.* . . . . . | 3 | м. | — | см. |
| *b.* . . . . . | — | „ | 60 | „ |
| *c.* . . . . . | — | „ | 30 | „ |
| *d* . . . . . 5 м. | 14 | „ | — | „ |
| *e.* . . . . . 9 „ | | | | |
| *f.* . . . . . | — | „ | 60 | „ |
| *g.* . . . . . | — | „ | 85 | „ |
| *h.* . . . . . | — | „ | 60 | „ |
| *i* совсѣмъ отсутствуетъ | | | | |
| *k* въ половодье возвышаются . . . . | 1 | „ | — | „ |
| а въ межень почти на . . . . . | 3 | „ | — | „ |

Такимъ образомъ, приведенные разрѣзы у Чернаго Яра показываютъ полный составъ каспійскихъ отложеній и ихъ непостоянство даже на небольшихъ разстояніяхъ. Наибольшая мощность ихъ здѣсь не превышаетъ 25 м. Кромѣ того, разрѣзы эти интересны еще и потому, что здѣсь впервые мнѣ удалось опредѣлить in situ присутствіе прѣсноводныхъ раковинъ, которыя подчинены среднему самому мощному члену, именно, пескамъ *d* и *e*. Выше у Ушаковки и Свѣтлаго Яра мнѣ приходилось встрѣчать прѣсноводныя раковины тѣхъ же родовъ на крутыхъ склонахъ, состоящихъ изъ каспійскихъ породъ, но невозможно было опредѣлить мѣсто ихъ коренного залеганія; тогда какъ въ Черноярскихъ обнаженіяхъ это удалось какъ нельзя болѣе точно.

№ 9. Между Чернымъ Яромъ и Нижнимъ Займищемъ обрывистый берегъ продолжается съ тѣмъ же составомъ, какъ и у Чернаго Яра, но только постепенно понижается; верхнія бурыя глины выклиниваются, и на поверхность выступаютъ нижнія, которыя прикрываются только тонкимъ слоемъ (до 2 ф.) лёсса. При спускѣ къ Займищу слой лёсса утолщается до 4-хъ метровъ и залегаетъ на пескахъ несогласно, при этомъ берегъ получаетъ округлость и отдѣляется отъ русла рѣки широкимъ тугаемъ

или займищемъ. Лёссъ не обнаруживаетъ никакой слоистости, отличается пористымъ сложеніемъ и содержитъ, кромѣ наземныхъ раковинъ *Helix*, мелкіе обломки каспійскихъ раковинъ, что свидѣтельствуетъ, что матеріаломъ для образованія его служили отчасти и каспійскія отложенія.

Ниже Займища берегъ снова становится яромъ, продолжающимся непрерывно до Соленаго Займища; на всемъ этомъ разстояніи (около 4 вер.) развиты обширные оползни, которые значительно нарушаютъ правильность строенія берега, тѣмъ болѣе, что сползающая масса нерѣдко сохраняетъ цѣльность на большомъ разстояніи, какъ видно на фиг. 7, гдѣ изображена часть яра съ двумя оползнями, неравномѣрно опустившимися и состоящими изъ одинаковыхъ слоевъ: лёсса (*a*), бурыхъ каспійскихъ глинъ (*b*) и каспійскихъ песковъ (*c*). Нижнія черноярскія глины здѣсь хотя выступаютъ мѣстами у самаго уровня Волги, но большею частью маскируются оползнями. Оползни образуются здѣсь вслѣдствіе подмыва нижнихъ рыхлыхъ песковъ во время половодья Волги;




Фиг. 7.

въ межень уровень Волги опускается ниже песковъ и вода омываетъ болѣе устойчивыя черныя глины, вслѣдствіе чего оползней не происходитъ. При поднятіи же уровня, вода легко подмываетъ песокъ, особенно на рубежѣ съ глинами, и вся мощная верхняя свита, утрачивая основаніе, обрывается и сползаетъ по скользкому глинистому основанію, а такъ какъ нижнія глины обнаруживаютъ дислокацію, то въ зависимости отъ направленія и величины угла паденія слоевъ ихъ, сползаніе это происходитъ неравномѣрно даже на небольшихъ разстояніяхъ. Особенно большіе оползни образуются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ пласты глинъ падаютъ по направленію къ рѣкѣ, и напротивъ, если къ рѣкѣ обращены головы пластовъ, то оползни почти не происходятъ; при діагональномъ направленіи ихъ оползни достигаютъ наибольшей неравномѣрности, какъ показано на фиг. 7.

Такимъ образомъ, основныя черныя третичныя глины играютъ важную роль въ образованіи оползней на правомъ крутомъ берегу Волги и особенно между Чернымъ Яромъ и Соленымъ Займищемъ, гдѣ правый берегъ Волги принимаетъ почти меридіальное направленіе, при которомъ, какъ извѣстно, разрушеніе его по закону Бэра достигаетъ наибольшей степени. Слѣдовательно, съ одной стороны вліяніе закона Бэра, а съ другой—геологическій составъ берега обусловливаютъ быстрое разрушеніе и отсту-

паніе его, доказывающееся не только многочисленными и обширными оползнями, но даже историческими данными, приводимыми Бэромъ, и разсказами жителей, на памяти которыхъ еще сравнительно недавно (лѣтъ 50 тому назадъ) на мѣстѣ нѣкоторыхъ обрывистыхъ яровъ были большія заросли и даже сады. Церковь въ Соленомъ Займищѣ стояла далеко отъ берега еще лѣтъ 30 тому назадъ, а въ настоящее время можно сказать почти виситъ надъ обрывомъ, и если оползни не остановятся, то можетъ разрушиться въ непродолжительномъ времени.

№ 10. Слѣдующій яръ совершенно такого же состава находится у ст. Грачевской, гдѣ также выступаютъ отчетливо темно-синія или почти черныя глины.

№ 11. У ст. Никольской въ небольшихъ обрывахъ обнажается полная свита каспійскихъ породъ, прикрытая тонкимъ слоемъ лёссовидной глины (до 2—3 ф.) съ едва замѣтною слоистостью. Бурая каспійская глина изгибается котловинообразно, но не отъ дислокаціи, а отъ первоначальнаго отложенія на неровную поверхность, какъ у Сарепты, Каменнаго яра и пр. Каспійскія породы подстилаются мѣстами темными глинами, падающими на SO 8 h. у. $20^0$, но выходы ихъ ничтожны и замаскированы оползнями. Ниже Никольской станицы въ аллювіальной долинѣ Волги, между ея протоками, мѣстами возвышаются небольшіе неравносклонные бугры, частью совершенно заросшіе кустарниками, а частью открытые. Послѣдніе представляютъ типичные одиночные барханы съ пологимъ сѣвернымъ и крутымъ южнымъ склонами. Бугры, покрытые растительностью, представляютъ старые барханы, остановившіеся въ своемъ развитіи; мѣстами вслѣдствіе подмыванія ихъ блуждающими протоками получаются естественные разрѣзы, которые обнаруживаютъ составъ ихъ изъ песка, обладающаго типичною барханною слоистостью. Изученіе этихъ бугровъ противъ и ниже Никольскаго разъяснило мнѣ, что всѣ выдающіяся неровности въ аллювіальной долинѣ Волги обусловливаются почти исключительно барханами, которые образуются или поодиночкѣ, или же группами, образуя гряды, достигающія значительныхъ размѣровъ, напр., противъ Енотаевска. При заростаніи кустарниками или травой они утрачиваютъ первоначальную типичную форму и только ближайшее изслѣдованіе обнаруживаетъ ихъ эоловое происхожденіе.

№ 12. За Никольскимъ ниже деревни Голодаевки (Пришибинская тожъ) въ обрывистомъ ярѣ обнажается слѣдующая свита каспійскихъ породъ сверху внизъ:

1) Лёссовидная глина. . . . . 3 м.
2) Бурая глина, въ нижнемъ горизонтѣ перемежающаяся съ прослойками песка и содержащая *Dreyssena polymorpha, Adacna vitrea, Adacna edentula, Cardium longipes, Card. Barbot-de-Marnyi — Cardium trigonoides*, а ниже *Dr. rostriformis* и *Cardium catillus* 5 „
3) Сѣрый песокъ съ діагональною слоистостью. . . . . 6 „

Нѣсколько ниже по рѣкѣ, версты черезъ двѣ, верхніе отдѣлы этого обнаженія (1—2), постепенно утоняясь, выклиниваются, а нижніе слои выступаютъ на поверхность

и слагаютъ весь берегъ, который вслѣдствіе этого утрачиваетъ обрывистый характеръ и становится плоскимъ и сглаженнымъ, смѣняясь снова яромъ у Ветлянской станицы.

№ 13. Въ высокомъ ярѣ у Ветлянской станицы обнажаются слѣдующія породы:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | Бурыя каспійскія глины съ тѣми же раковинами, какъ у Голодаевки съ прибавленіемъ *Cardium crassum*—Eichw. | 1 м. — см. |
| 2) | Красноватая глина, представляющая разновидность предъидущей . . . . . | — „ 50 „ |
| 3) | Сѣрый песокъ . . . . . | 2 „ — „ |
| 4) | Песчанистая свѣтло-синяя глина . . . . . | — „ 50 „ |
| 5) | Желтый, мелкій однородный песокъ съ многочисленными красноватыми и зеленоватыми желѣзистыми пятнами. . | — „ 50 „ |
| 6) | Тонкослоистая, полосчатая песчанистая глина, состоящая изъ перемежающихся слоевъ въ 2—3 см. толщиною, краснаго, желтаго, сѣраго цвѣтовъ . . . . . | 1 „ — „ |
| 7) | Сѣрый песокъ . . . . . | — „ 5 „ |
| 8) | Желтоватый желѣзистый песокъ. . . . . | 1 „ — „ |
| 9) | Почти бѣлый песокъ . . . . . | 1 „ 4 „ |
| 10) | Сѣрый песокъ . . . . . | 2 „ — „ |
| 11) | Синевато-сѣрый глинистый твердый песчаникъ съ *Monodacna* и съ известково-песчанистыми конкреціями, совершенно подобными извѣстнымъ иматровскимъ камнямъ. | — „ 20 „ |
| 12) | Темно-синяя глина, выступающая весьма неравномѣрно надъ самымъ уровнемъ воды, мѣстами скрывающаяся и мѣстами поднимающаяся надъ водою на . . . . . | 1 „ — „ |

Ветлянскій яръ съ вышеприведенною свитою породъ тянется версты на 4, затѣмъ прерывается отлогимъ берегомъ вслѣдствіе пониженія верхнихъ бурыхъ глинъ, прикрывающихся пескомъ, и подстилается желтымъ желѣзистымъ пескомъ съ твердыми конкреціями на подобіе иматровскихъ камней, какъ у Ветлянки и какъ еще выше наблюдалъ Барботъ-де-Марни у Сарепты.

№ 14. Въ слѣдующемъ Копановскомъ ярѣ бурыя глины образуютъ такую же котловину, какъ много разъ наблюдалось выше, причемъ въ средней части синклинально изогнутаго слоя глины, толщина ея значительно больше чѣмъ у окраинъ или на крыльяхъ складки. Яръ у Копановки состоитъ изъ слѣдующихъ породъ:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | Бурая каспійская глина съ *Cardium trigonoides* Pall.,— *Dreyssena polymorpha*, — V. Ben. . . . . | — м. 75 см. |
| 2) | Желтый песокъ съ желѣзистыми сростками и *Cardium catillus*,—Eichw. и *Dreyssena rostriformis* — Desh. . . | 1 „ — „ |

| | |
|---|---|
| 3) Сѣрый и красноватый песокъ съ рѣзко выраженною діагональною слоеватостью, которая особенно отчетливо обнаруживается на поверхностяхъ выдуванія вѣтромъ. . . | 7 м. — см. |
| 4) Красновато-сѣрая песчанистая глина, съ такою же діагональною слоеватостью, какъ и предыдущій песокъ . . | 1 „ 80 „ |
| 5) Сѣрый песокъ съ діагональною слоеватостью. . . . . | 1 „ — „ |
| 6) Бѣлый песокъ съ прослойками желтаго желѣзистаго песка. | 3 „ — „ |
| 7) Темно-синяя или почти черная глина едва выступаетъ изъ подъ уровня воды, повидимому слои ея падаютъ также, какъ у Чернаго Яра, т.-е. NW 9 h. у. 15°; вся верхняя свита залегаетъ несогласно на синей глинѣ. | |

№ 15. Почти совершенно такое же обнаженіе повторяется у Ѳедоровки (Лбище тоже) съ тою только разницею, что бурая каспійская глина прикрывается лёссовидною глиною до 2 м. толщиною и въ нижнихъ горизонтахъ переполнена раковинами. *Dreyssena rostriformis* Desh.,—*D. polymorpha*,—V. Ben., *Cardium catillus*,—Eichw., *Card. trigonoides*—Pall. и *Adacna edentula*—Pall.

№ 16. Въ небольшомъ ярѣ у Ивановской, высотою около 14 м., обнажаются тѣ же совершенно горизонтальные пласты каспійскихъ породъ. Здѣсь наблюдается, между прочимъ, тоже непостоянство мощности бурыхъ глинъ, какъ и во многихъ мѣстахъ выше описанныхъ.

Во всѣхъ описанныхъ обнаженіяхъ, начиная отъ Каменнаго Яра, замѣчается одно постоянное явленіе, что обнаженія эти совпадаютъ съ изгибами праваго берега Волги, образующими выступы на подобіе мысовъ. Чѣмъ больше изгибъ и чѣмъ длиннѣе линія его, простирающаяся къ востоку, тѣмъ больше мысъ и тѣмъ отчетливѣе выступаютъ нижнія темныя глины, которыя въ этихъ случаяхъ прорѣзываются почти вкрестъ простиранія складчатости ихъ, какъ у Каменнаго Яра, гдѣ то же явленіе проявляется въ большомъ масштабѣ, тогда какъ ниже во всѣхъ другихъ мѣстахъ только едва замѣтно, за исключеніемъ Чернаго Яра, да и то въ малую воду. Въ половодье же выходы темныхъ глинъ въ большинствѣ мѣстъ скрываются и недоступны наблюденію.

Отъ г. Енотаевска правый берегъ съ одной стороны становится довольно однообразнымъ по направленію, безъ рѣзкихъ выступовъ, а съ другой — значительно понижается, такъ что отдѣльные яры не достигаютъ уже такой высоты, какъ выше Енотаевка, а вмѣстѣ съ тѣмъ и непредставляютъ такого разнообразія по составу, за исключеніемъ обнаженій у самаго Енотаевска, гдѣ каспійскія породы проявляются полно и разнообразно, но нижнія темныя глины уже не обнаруживаются болѣе, какъ видно изъ нижеприведеннаго разрѣза.

Къ югу отъ г. Енотаевска характеръ степи значительно измѣняется въ двухъ отношеніяхъ: во 1-хъ, почва ея становится съ большимъ содержаніемъ солей, вслѣд-

ствіе чего, вѣроятно, появляются мелкія соленыя озера, а во 2-хъ, появляются значительныя площади летучаго песка. Вслѣдствіе такого замѣтнаго измѣненія съ одной стороны, а съ другой—вслѣдствіе однообразія каспійскихъ отложеній мы оставили лодки и отъ Енотаевска до Астрахани экскурсировали по правому берегу вдоль почтовой дороги, останавливаясь въ наиболѣе интересныхъ мѣстахъ; тогда какъ обнаженія по Волгѣ были осмотрѣны горнымъ инженеромъ Бобятинскимъ, результаты наблюденій котораго, вмѣстѣ съ произведенными имъ анализами нѣкоторыхъ каспійскихъ породъ мы теперь приведемъ.

№ 17. Нѣсколько выше г. Енотаевска находится значительное обнаженіе, состоящее изъ слѣдующихъ породъ, считая сверху внизъ.

1) Глинистый песокъ съ обломками каспіискихъ раковинъ, чаще всего *Dreyssena polymorpha* — V. Ben., *Cardium trigonoides Pall.* и *Adacna vitrea Eichw.* Нерѣдко въ немъ наблюдается склонность къ призматической отдѣльности, а также часто вывѣтрелости поваренной соли въ видѣ бѣлыхъ налетовъ. Въ виду важности этого отложенія, встрѣчающагося повсемѣстно, г. Бобятинскій сдѣлалъ анализъ этой породы:

| | |
|---|---|
| потери отъ прокаливанія. . . . . | 6,74 |
| нерастворимой части въ HCl . . . | 81.13 |
| $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . . . . . | 8,15 |
| $CaCO_3$ . . . . . | 4,23 |
| $NaCl$. . . . . | 0,36 |
| | 100,61 |

Кромѣ того, составъ нерастворимаго осадка

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 73,83 |
| $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . . . . | 6,95 |
| $CaO$ . . . . . | 0,35 |

Такимъ образомъ, этотъ глинистый песокъ заключаетъ еще углекислый кальцій, который произошелъ, по всей вѣроятности, отъ окаменѣлостей. Въ виду того, что самая вѣроятная гипотеза образованія соленыхъ озеръ предполагаетъ, что хлористый натрій выщелачивается изъ почвы, интересно было опредѣлить содержаніе $NaCl$ въ глинистомъ пескѣ; взятый образецъ для анализа не заключалъ вывѣтрелостей соли, а потому содержаніе $0{,}36\%$ можно считать почти какъ среднее содержаніе соли въ верхнемъ слоѣ каспійскихъ осадковъ.

2) Красный слабо глинистый песокъ, но болѣе крупный, толщиною около . . . . . — м. 15 см.

3) Желтовато-сѣрый песокъ съ бурыми пятнами и полосами отъ окиси желѣза. По всей своей толщинѣ въ 1 м. онъ прорѣзанъ малыми прослойками глинистаго песка толщиною отъ 5 до 15 см. Вслѣдствіе такого чередованія породъ, [болѣе выдуваемой вѣтромъ (песокъ) и обладающей большей связью (глинистый песокъ)] въ профилѣ разрѣзъ представляется съ выступами. На плоскостяхъ выступовъ нерѣдко попадаются конкреціи песка разнообразной формы, то шарообразной, то о двухъ центрахъ; песокъ сцементированъ углекислой известью . . . . 1 м. — см.

4) Желтовато-сѣрый песокъ, но безъ прослойковъ глинистаго, часто съ бурыми пятнами. Въ немъ встрѣчается масса окаменѣлостей. Только внизу попадаются прослойки глины и гальки, сцементированные углекислой известью, причемъ песокъ галекъ сильно желѣзистый. . . . . 1 „ — „

5) Глина твердая темнобураго цвѣта, отбивающаяся тонкими пластинками. Плоскости слоеватости покрыты окисью желѣза. Анализъ ея далъ слѣдующій результатъ:

| | |
|---|---|
| потери отъ прокаливанія . . . . | 9,85 |
| нерастворимаго остатка въ *HCl* . . | 76,00 |
| $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . . . . | 8,82 |
| $CaCO_3$ . . . . . | 5,73 |
| | 100,40 |

Остатокъ, нерастворимый въ кислотѣ, представлялъ сильно желѣзистую глину. Почти вся она проникнута волокнами растеній; быть можетъ, этимъ можно объяснить большую потерю отъ прокаливанія (9,85). Толщина. . . . . 1 „ — „

6) Сѣрый песокъ . . . . . — „ 70 „

7) Глина какъ и № 5. Толщина . . . . . — „ 6 „

8) Слой толщиной 1 сант., состоящій изъ окаменѣлостей съ желтовато-сѣрымъ пескомъ. Преобладающими формами являются, какъ и вездѣ: *Cardium* и *Dreyssena*. Съ удобствомъ можно вынимать изъ разрѣза таблицы толщиной въ 3 см. состоящія сплошь изъ окаменѣлостей. Многія окаменѣлости окрашены въ темно-бурый цвѣтъ окисью желѣза.

9) Сѣрый песокъ . . . . . — „ 3 „

10) Глина № 5 . . . . . — „ 7 „

| | | |
|---|---|---|
| 11) Тонкій слой желѣзистаго песка сплошь проникнутый окаменѣлостями . . . . . | — м. | 3 см. |
| 12) Глина № 5. Толщина слоя около 1 м. Въ ней тоже попадаются тонкіе слои съ окаменѣлостями, а въ нижней части прослойки съ желѣзистыми гальками. | | |
| 13) Глина № 5, толщиною . . . . . | — „ | 15 „ |
| 14) Песокъ желтовато-красный . . . . . | — „ | 80 „ |
| 15) Глина № 5 толщиною около . . . . . | 6 „ | — „ |
| 16) Тонкій прослоекъ сѣраго песка съ бурыми пятнами . . | — „ | 3 „ |
| 17) Красноватый песокъ . . . . . | — „ | 6 „ |
| 18) Песчанистая глина красноватаго цвѣта, изъ которой выдѣлываютъ кирпичи въ Енотаевскѣ. На рубежѣ вышележащаго песка и этой глины вытекаютъ ручейки и на самой глинѣ встрѣчаются вывѣтрелости поваренной соли | 3 „ | — „ |
| 19) Тонкій слой окаменѣлостей съ бѣловато-сѣрымъ пескомъ . | — „ | 6 „ |
| 20) Бѣловато-сѣрый песокъ, который тянется до самаго берега рѣки Воложки (рукава Волги). Тутъ встрѣчаются прѣсноводныя раковины *Unio, Dreyssena, Paludina*, экземпляры послѣдней раковины сохранили роговой слой. | | |

Профиль разрѣза выше г. Енотаевска представляется слѣдующимъ: сверху залегаетъ глинистый песокъ и желтовато-сѣрый песокъ съ бурыми пятнами (отъ № 1 до № 5), ниже глина темнобурая (отъ № 5 до № 17), а потомъ снова преобладаютъ пески (отъ № 17 до № 20).

Дальнѣйшія обнаженія, появляющіяся у ватаги Пономарева (№ 18) и Муханова (№ 19), не представляютъ ничего новаго; высота ихъ около 8 — 10 метровъ; они интересны для насъ только потому, что въ породахъ разрѣза Муханова г. Бобятинскій опредѣлилъ содержаніе хлористаго натрія, а потому приведемъ чередованіе породъ въ немъ:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Глинистый песокъ . . . . . | 3 м. | — см. |
| 2) Желто-сѣрый песокъ съ бурыми пятнами, переходящій книзу въ буроватую глину съ небольшими сростками гипса | — „ | 70 „ |
| 3) Сѣрый кварцевый, песокъ внизу дѣлающійся глинистымъ и съ окаменѣлостями . . . . . | 1 „ | — „ |
| 4) Песчанистая глина бураго цвѣта съ *Cardium Baeri*—Grimm., *Card. catillus* — Eichw., *Cardium longipes* — Grimm., *Card. trigonoides* — Coll., *Adacna plicata* — Eichw., *Dreyssena polymorpha*—V. Ben., *Dreyssena rostriformis* — Desh., и кристаллами гипса . . . . . | — „ | 50 „ |

| | | |
|---|---|---|
| 5) | Глинистый песокъ съ рѣдкими экземплярами *Dreyssena polymorpha* . . . . . | 3 м. — см. |
| 6) | Красноватая песчанистая глина съ вывѣтрелостями *NaCl*, которыя придаютъ ей бѣлый цвѣтъ . . . . . | 1 „ — „ |
| 7) | Сѣрозеленая вязкая глина съ отложеніями углекислаго кальція . . . . . | — „ 70 „ |
| 8) | Песокъ съ гальками и окаменѣлостями *Dreyssena, Poludina* | 1 „ — „ |
| 9) | Темная глина съ окаменѣлостями . . . . . | — „ 70 „ |
| 10) | Глинистый песокъ. | |

На берегу въ осыпяхъ часто встрѣчаются фигурныя камни на подобіе иматровскихъ, которые, повидимому, происходятъ изъ слоя № 3.

Значительное появленіе *NaCl* въ слоѣ № 6 нобудило опредѣлить содержаніе той же соли и въ другихъ пластахъ, тѣмъ болѣе, что такихъ опредѣленій, кромѣ приведенныхъ у Ауэрбаха [1]) не было. Пробы г. Бобятинскаго на хлористый натрій показали, что почти всѣ каспійскія породы въ большей или меньшей степени пропитаны солями, количество которыхъ колеблется, повидимому, въ зависимости отъ петрографическаго характера породъ и особенно отъ сочетанія различныхъ петрографическихъ разновидностей, что видно изъ слѣдующей таблицы, представляющей содержаніе *NaCl* въ различныхъ слояхъ обнаженія № 19.

| | | |
|---|---|---|
| a) | въ желто-сѣромъ глинистомъ пескѣ № 2 содержится хлористаго натрія (*NaCl*) . . . . . | 0,22% |
| b) | въ песчанистой глинѣ № 4 . . . . . | 1,68% |
| c) | въ красноватой песчанистой глинѣ № 6 . . . . | 2,24% |
| d) | въ сѣро-зеленоватой вязкой глинѣ № 7. . . . . | 0,44% |

Изъ этой таблицы видно, что наибольшее количество *NaCl* находится въ красноватой песчанистой глинѣ № 6, гдѣ заключается громадный запасъ соли, а именно въ одномъ пудѣ этой породы содержится около одного фунта соли (точнѣе 0,9 ф.). Такое обильное скопленіе соли въ этой глинѣ обусловливается нетолько ея петрографическими особенностями, но также свойствами покрывающей и подстилающей породы, изъ которыхъ первая легко пропускаетъ растворы солей, а вторая не пропускаетъ ихъ, а слѣдовательно та и другая способствуютъ накопленію солей въ промежуточной песчанистой глинѣ и безъ того способной удерживать ихъ по своимъ петрографическимъ свойствамъ, представляющимъ среднія качества между вязкой глиной и рыхлымъ пескомъ. Отсюда ясно, что по направленію вверхъ и внизъ отъ слоя № 6 количество солей должно уменьшаться, что подтверждаетъ и вышеприведенная таблица.

---

[1]) См. Ауэрбахъ—гора Богдо, стр. 30—31, гдѣ въ буро-сѣрой глинѣ содержаніе $NaCl + Na_2SO_4$ указано 1,88%, а въ зеленоватой каспійской глинѣ 2,84% той же смѣси.

Описанный составъ каспійскихъ отложеній сохраняется почти безъ всякихъ измѣненій до Черной гряды, въ которой наибольшею высотою отличается такъ называемый Золотой бугоръ, получившій свое названіе отъ скрытыхъ будто бы въ немъ какихъ-то сокровищъ и возвышающійся надъ уровнемъ Волги на 35 м. Въ самомъ бугрѣ обнаженій нѣтъ, видны только мѣстами остроугольныя гальки каменноярскаго глинянаго камня; но въ ближайшемъ обрывѣ выступаютъ тѣ же каспійскія породы, состоящія изъ слѣдующихъ разновидностей:

| | |
|---|---|
| № 20. 1) Глинистый песокъ со множествомъ каспійскихъ раковинъ *Dreyssena rostriformis* — Desh., *Cardium Baeri* — Grimm., *Cardium crassum* — Eichw., *Cardium trigonoides* — Eichw., *Adacna vitrea, Adacna edentula* образующія цѣлые слои, перемежающіеся съ прослойками темно-сѣрой глины . . . . . | 1 м. — см. |
| 2) Глинисто-песчаная толща, состоящая изъ перемежающихся слоевъ желтовато-сѣраго песка съ бурыми пятнами и темно-бурой глины, мѣстами съ *Dreyssena* и *Cardium* . | — „ 6 „ |
| 3) Сѣрый рыхлый песокъ. . . . . | 3 „ — „ |
| 4) Песчанистая красноватая глина, на рубежѣ съ которой изъ вышележащихъ песковъ пробиваются небольшіе источники. Глина эта незамѣтно переходитъ въ бурый песокъ и содержитъ множество *Dreyssena polymorpha, Hydrobia stagnalis, Rissoa* вмѣстѣ съ прѣсноводными раковинами *Unio, Planorbis, Paludina* . . . . . | 4 „ — „ |

Ниже этой свиты каспійскихъ породъ, повидимому, залегаетъ темно-синяя глина, а можетъ быть, глинистый сланецъ, судя по галькѣ и мелкимъ неяснымъ выходамъ у Золотаго бугра. Неглубокое залеганіе болѣе древнихъ породъ здѣсь можно предполагать еще и потому, что свита каспійскихъ осадковъ быстро утоняется къ Золотому бугру, какъ у Каменнаго яра и кромѣ того вся Черная гряда представляетъ такой же выдающійся увалъ, какъ и каменноярскій мысъ и съ совершенно такимъ же простираніемъ, т.-е. почти съ меридіанальнымъ, что отчетливо видно съ удаленіемъ отъ берега въ степь выше ст. Сѣроглазинской. Весьма вѣроятно, что этотъ плоскій увалъ представляетъ также вершину антиклинальной складки, какъ и у Каменнаго яра.

Ниже Сѣроглазинской, хотя обнаженія наблюдаются еще въ нѣсколькихъ мѣстахъ, а именно, противъ деревни Барановой (№ 21), расположенной на островѣ, у Стрѣлецкой ватаги (№ 22), у дер. Хахлатской въ 7 верст. отъ Астрахани (№ 23) и наконецъ въ самомъ городѣ Астрахани (№ 24); но всѣ они, за исключеніемъ послѣдняго, который будетъ описанъ ниже, не представляютъ никакого интереса, такъ какъ въ малыхъ размѣрахъ повторяютъ то же, что уже много разъ описано выше, т.-е. тѣ же

каспійскія отложенія, ту же неравномѣрность ихъ, съ тѣми же окаменѣлостями; только содержаніе солей въ нихъ, повидимому, увеличивается съ приближеніемъ къ Каспію. Но вмѣстѣ съ тѣмъ среди нихъ встрѣчаются слои замѣчательно чистаго бѣлаго песка, напр. у Дурновской станицы, гдѣ, по анализу г. Курдюкова, песокъ состоитъ изъ:

| | |
|---|---|
| Кремнезема . . . . . | 92,18% |
| Глинозема . . . . . | 3,12% |
| Окиси желѣза . . . . . | 1,19% |
| $CaCO_3$. . . . . | 0,75% |
| $H_2O$, $MgO$ и щелочей. . . . . | 2,76% |

Самые бугры и яры, въ которыхъ наблюдаются обнаженія, съ приближеніемъ къ Астрахани становятся несравненно ниже, но за то и правильнѣе. Въ одномъ изъ такихъ яровъ между Дурновской ст. и дер. Калмыцкій-базаръ близь Астрахани наблюдается разрѣзъ достойный вниманія историковъ и археологовъ, потому что на каспійскихъ осадкахъ залегаютъ частью древніе кухонные остатки, составляющіе мѣстами слой до 2 метровъ толщиною, а большею частью могилы съ сохранившимися костяками. Въ свѣжемъ разрѣзѣ нерѣдко видны ямы съ различнымъ мусоромъ, могилы съ человѣческими костяками; вывалившіеся изъ нихъ черепа валяются прямо на берегу Волги. Мѣсто это извѣстно подъ именемъ *Шариныхъ* (или Жареныхъ) *бугровъ*, на которыхъ, по преданію, былъ когда-то расположенъ г. Ямбенъ-ханъ; другія же преданія указываютъ на Шариные бугры, какъ на первоначальное мѣстонахожденіе г. Астрахани [1]). По изслѣдованію г. Житецкаго [2]) характеръ кирпичей, изразцовъ, посуды и пр., находимыхъ на одномъ (3-мъ считая отъ Астрахани) изъ этихъ бугровъ сходны съ аналогическими предметами развалинъ Сараево, извѣстной столицы Золотой Орды у г. Царева. Характеръ могилъ различный; однѣ выложены кирпичемъ, на вершинѣ бугра; другія деревомъ; третьи же представляютъ ямы безъ всякихъ склеповъ; покойники, повидимому, клались безъ гробовъ и всегда ногами на востокъ. Съ поверхности мѣстность эта ничѣмъ не отличается отъ окружающей степи и мѣстами прикрыта сверху тонкимъ слоемъ (до 10 см.) неслоистой глинисто-песчаной почвы, очевидно эоловаго происхожденія. Только на третьемъ бугрѣ, т.-е. на мѣстѣ древняго поселенія разбросаны черепки, кирпичи, остатки цемента на площади въ 2—3 вер. въ окружности. Судя по значительной мощности этихъ древнихъ накопленій и ихъ протяженію вдоль берега болѣе чѣмъ на версту, можно думать, что площадь, занимаемая ими, была также значительна; въ настоящее же время въ сторону отъ берега этотъ культурный слой продолжается недалеко, а потому можно полагать, что въ періодъ накопленія этихъ остатковъ Волга протекала значительно восточнѣе, и только постепенное отсту-

[1]) Астраханскія Губ. Вѣдомости № 91—1884 г. X.

[2]) Протоколы Петровскаго Общества изслѣдователей Астраханскаго края за май—декабрь 1888 г. Астрахань, 1890 г., стр. 47. Сообщеніе д. ч. И. А. Житецкаго „Къ археологіи Калмыцкой степи".

паніе ея вправо, т.-е. къ западу, по закону Бера, привело ее въ настоящее положеніе и обусловило уничтоженіе или смытіе большей части этого древняго становища.

Что касается лѣваго берега Волги, то мы уже видѣли выше у Владиміровки и Мамая, что строеніе его ничѣмъ не отличается отъ праваго берега. Тѣ же каспійскія отложенія, съ тѣми же особенностями, тѣми же окаменѣлостями и пр., словомъ, въ геологическомъ отношеніи, обнаженія лѣваго берега не прибавляютъ ничего новаго къ характеристикѣ каспійскихъ осадковъ. То же подтверждено наблюденіями горнаго инженера Ѳ. Н. Чернышева [1]) на лѣвомъ берегу въ предѣлахъ листа 95, т.-е. между дер. Михайловкой и Тамбовской, гдѣ въ нѣсколькихъ разрѣзахъ, именно выше села Михайловки, у Мамонтовыхъ хуторовъ (№ 25) и у села Харабалинскаго (№ 26) Ѳ. Н. Чернышевъ нашелъ каспійскіе осадки, состоящіе въ общихъ чертахъ изъ слѣдующихъ породъ:

a) бурый слоистый песокъ съ *(Didacna) Cardium trigonoides* Eichw и *Dreyssenā polymorpha* — V. Ben., мощностью отъ 3 до 4 м.

b) лилово-сѣрая или бурая или лиловато-бурая щебневатая глина съ (*Didacna*) *Cardium trigonoides* Eichw., *Adacna crassa* Eichw., *Cardium caspium* Eichw., *Dreyssena polymorpha* V. Ben., *Dreyssena rostriformis* — Desh., мощностью отъ 1 до 3,5 м.

c) желтовато-сѣрый слоистый песокъ, мѣстами содержитъ тѣже окаменѣлости; толщина его до 3 м.

d) нижній горизонтъ составляютъ или различные пески, или же песчанистая глина до 3 м. толщиною, содержащая вмѣстѣ съ *Dreyssena polymorpha* различныя прѣсноводныя раковины изъ родовъ: *Unio*, *Cyclas*, *Planorbis*, *Paludina*.

Присутствіе прѣсноводныхъ раковинъ въ основаніи каспійскихъ отложеній, также какъ перемежаемость прѣсноводныхъ слоевъ съ каспійскими, что не разъ наблюдалось нами выше на правомъ берегу, указываетъ съ одной стороны на начало трансгрессіи Каспійскаго моря, какъ справедливо замѣтилъ г. Чернышевъ, а съ другой — на нѣкоторыя колебанія его уровня въ періодъ этой трансгрессіи.

Въ самой нижней части Волги на лѣвомъ берегу ея повторяются тѣ-же отложенія, какъ въ этомъ я убѣдился во время экскурсіи на Кардуанскія соленыя озера, гдѣ до дер. Хожетаевки особенно развиты глинистые пески съ *Dreyssena* и *Cardium* (№ 27).

Такимъ образомъ, степи влѣво или къ востоку отъ Волги состоятъ изъ тѣхъ же каспійскихъ отложеній, какъ и степи вправо или къ западу отъ Волги. Тамъ и здѣсь осадки эти проявляются неравномѣрно развитыми; нѣкоторые слои ихъ, особенно бурая

---

[1]) Извѣст. Геолог. Комит. Т. VII — 1888 г.

щебневатая глина измѣняетъ свою мощность даже на небольшихъ разстояніяхъ, что въ свою очередь обусловливается неровностью основной поверхности, на которую отлагались эти осадки, а значитъ различною глубиною трансгрессировавшаго моря, какъ это отчетливо подтверждается многими вышеприведенными разрѣзами, но особенно обнаженіями у Каменнаго Яра и Чернаго Яра. Эта-то неравномѣрность отражается не только на характерѣ береговъ Волги и орографіи прилегающей степи, какъ это разъяснено нами выше для многихъ мѣстъ, но также и на распространеніи летучихъ песковъ, которые по ту и другую сторону Волги занимаютъ мѣстами обширныя площади, особенно начиная отъ Енотаевска къ югу.

Для ближайшаго изученія песковъ мы оставили лодку въ Енотаевскѣ и до Астрахани совершали экскурсіи на лошадяхъ, держась преимущественно области развитія летучихъ песковъ.

На лѣвой сторонѣ р. Волги летучіе пески начинаютъ проявляться небольшими площадями почти на параллели г. Чернаго Яра; нѣкоторыя изъ этихъ площадей сравнительно недавняго происхожденія, напр., вызванные Баскунчакской желѣзной дорогой; другія же большихъ размѣровъ существуютъ уже давно, напр., у Ново-Николаевки, Балхуновъ, Сасыкольскаго и пр., но въ послѣднее время онѣ постепенно развиваются, какъ о томъ свидѣтельствуютъ старожилы, мнѣнія которыхъ были собраны г. К. И. Дубовикомъ и получены мною, благодаря любезности Н. О. Осипова [1]). По сообщенію г. Дубовика, старожилы, помнящіе приблизительно лѣтъ за 40 назадъ, утверждаютъ, что въ прежнее время песковъ было сравнительно мало, а травъ было больше, но годъ отъ году пески увеличиваются настолько, что нѣкоторыя мѣста, бывшія совершенно свободными отъ песковъ, въ настоящее время ими занесены, такъ: противъ с. Сасыкольскаго былъ небольшой бугоръ „Сасыколь“, черезъ 2 версты по направленію къ Харабалямъ бугорокъ „Шабгуръ“, далѣе черезъ 5 верстъ тоже маленькій бугоръ „Брунъ-Лясунъ“; лѣтъ 15 тому назадъ они уже были большими песками, а въ настоящее время они почти слились въ одну площадь. Въ 7 верстахъ отъ Харабалей на сѣверъ былъ песокъ „Большой Гашунъ“, занимавшій около $^1/_2$ десятины, теперь онъ въ діаметрѣ верстъ до 5; отъ Большаго Гашуна въ 7 верстахъ былъ „Малый Гашунъ“ и занималъ тоже около $^1/_2$ десятины; нынѣ оба Гашуны, т.-е. Большой и Малый, почти слились, такъ что пахать между ними возможно только небольшое пространство земли. На этихъ пескахъ замѣчались иногда цвѣточки бѣлые, величиною въ орѣхъ росшіе на кустарникахъ вышиною въ $^3/_4$ арш. отъ земли; растеніе это ни на что не употреблялось, но, по мнѣнію крестьянъ, оно не давало распространяться пескамъ, оно

---

[1]) Свѣдѣнія о летучихъ пескахъ собирались Н. О. Осиповымъ по особой программѣ, внесенной имъ въ Астраханскій Статистическій Комитетъ въ 1884 г. Многіе матеріалы, доставленные мѣстными жителями о возникновеніи и распространеніи песковъ, приведены мною въ разныхъ мѣстахъ настоящаго описанія. Къ сожалѣнію сборъ этихъ данныхъ въ настоящее время не продолжается.

существовало еще незадолго до выдачи владѣнныхъ записей (15 лѣтъ назадъ), но въ настоящее время болѣе не встрѣчается.

Затѣмъ при выдачѣ владѣнныхъ записей во всѣхъ волостяхъ было уже много песчаныхъ бугровъ, но они лежали отдѣльно и не занимали большихъ пространствъ, кромѣ песковъ „Шкили“ въ 9 верстахъ отъ с. Пироговскаго къ границѣ Сокрутовскихъ крестьянъ, т.-е. на SW отъ Пироговки, занимавшихъ тогда до 40 кв. верстъ, нынѣ они увеличились на нѣсколько верстъ; но зато другіе пески, занимавшіе площадь въ $^1/_2$, 1 и 2 десятины, увеличились въ нѣсколько разъ, какъ, напр., мѣстность подъ названіемъ „Хуцукъ-Дракти“, лежащая въ 6 верстахъ отъ с. Тамбовки, 15 лѣтъ назадъ занимала не болѣе $^1/_2$ кв. версты, теперь увеличилась до 15 кв. верстъ. Сверхъ того образовались новые бугры на мѣстахъ гдѣ песковъ вовсе не было; сюда относится между прочими такъ-называемая мѣстность Галкинъ хуторъ, въ 6 верстахъ отъ Харабалей на востокъ, гдѣ лѣтъ 10 тому назадъ пахали и пасли скотъ, а теперь тамъ пески и занимаютъ пространство до 9 кв. верстъ. Почти то же слѣдуетъ сказать и о займищныхъ мѣстахъ, лежащихъ между с. Селитренымъ и Тамбовскимъ, занимающихъ въ длину 7 и въ ширину 2—3 вер., тогда какъ въ прежнее время тамъ было песковъ не болѣе какъ на 1 вер. въ длину и на $^1/_2$ вер. въ ширину. Вообще теперь пески находятся повсемѣстно и тянутся съ болѣе или менѣе значительными промежутками по всему пространству завѣдываемаго г. Дубовикомъ участка по линіи населенныхъ мѣстъ или параллельно къ ней, такъ что позади селеній нерѣдко встрѣчаются цѣлыя цѣпи песчаныхъ бугровъ различной величины. На этихъ пескахъ ничего не растетъ, кромѣ, мѣстами, по окраинамъ бугровъ кумарчика; попадается также въ дождливое лѣто жирная или черная колючка, отъ которой скотъ раздуваетъ и онъ падаетъ. Песчаный тростникъ растетъ, но изрѣдка, а волосеникъ или кіякъ встрѣчался лѣтъ около 15 тому назадъ, теперь его не видно. Почва песчаная, изрѣдка встрѣчается глина, но она по большей части покрыта пескомъ. Отъ с. Харабалинскаго къ границѣ Красноярскаго уѣзда все чаще и чаще попадаются солончаки и даже маленькія соляныя озера. Вода подъ почвою не глубока, но встрѣчается много соленыхъ колодцевъ, изъ которыхъ нѣкоторые даже не годятся для скота, потому что содержатъ горько-соленую воду.

Увеличеніе песковъ дѣлается все болѣе и болѣе замѣтнымъ, даже въ теченіе такого незначительнаго періода времени какъ 5 — 6 лѣтъ. Одну изъ главныхъ причинъ увеличенія песковъ крестьяне видятъ въ значительномъ распространеніи пашней: слабый грунтъ земли, будучи разрыхленъ для посѣва и не скрѣпленъ влагою, поддается дѣйствію вѣтровъ, который и переноситъ песокъ на другія мѣста и въ свою очередь дѣлаетъ ихъ неудобными, засыпая растительность пескомъ. Въ степныхъ мѣстностяхъ не только деревъ, но и кустарниковъ вовсе нѣтъ, напротивъ того, по займищамъ одни и другіе растутъ съ успѣхомъ; на склонахъ же отъ степи къ займищу или на небольшихъ займищныхъ возвышенностяхъ разведеніе фруктовыхъ деревьевъ при помощи

искусственнаго орошенія, въ послѣднее время находитъ довольно большое примѣненіе. Пески къ востоку и сѣверо-востоку отъ Владиміровки у хуторовъ Мальцева и Желѣзняковыхъ образовались, по свидѣтельству волостнаго старшины, также недавно. Еще лѣтъ 40 тому назадъ на мѣстѣ современныхъ была „раскошная степная растительность", уничтоженная постоянной распашкой однихъ и тѣхъ же полей и пастьбою большихъ стадъ скота. Самый хуторъ Желѣзняковыхъ, гдѣ 12 саж. глубиною колодецъ былъ засыпанъ пескомъ, долженъ былъ переселиться на другое мѣсто, а на прежнемъ мѣстѣ пески занимаютъ уже площадь въ 2 версты длиною и болѣе $^1/_2$ шириною.

Южнѣе описаннаго района, т.-е. ближе къ устью Волги, пески встрѣчаются также во многихъ мѣстахъ по лѣвому побережью Волги и тоже вблизи населенныхъ пунктовъ постепенно разрастаются; такъ селеніе Сеитовка до того засыпается пескомъ, что жители принуждены выселятся; окрестности соляныхъ озеръ Верхняго и Нижняго Мухановскаго заносятся пескомъ и оставляются разработками. Около Пороховинской и Богатинской будокъ пески образовались только 12 лѣтъ тому назадъ, покрывъ собою пастбища. Наконецъ явленіе подпесочныхъ озеръ (Джамбайскаго поста), покрытыхъ слоями песка въ аршинъ толщиною, также свидѣтельствуетъ о наступленіи песковъ. Къ востоку отъ Волги, по словамъ мѣстныхъ жителей, нѣкоторыя площади песковъ хотя возрастаютъ, но зато другія сокращаются и постепенно зарастаютъ; даже одна и та же площадь, съ одной стороны, увеличивается, а съ другой—сокращается, напр., небольшой песокъ, называемый Аккызылъ, залегающій между Баскунчакомъ и Чапчачи распространяясь къ NW, въ то же время заростаетъ и уменьшается съ юго-восточной стороны. Это показываетъ, что, несмотря на неблагопріятныя климатическія условія, летучіе пески легко заростаютъ даже безъ пособія человѣка; слѣдовательно, если бы человѣкъ хотя бы нѣсколько позаботился о закрѣпленіи песковъ, то очевидно дѣло это могло бы имѣть несомнѣнный успѣхъ. Къ сожалѣнію до сихъ поръ мѣстные жители способствовали только разростанію песковъ, а не сокращенію ихъ.

На правой сторонѣ Волги пески начинаются южнѣе г. Чернаго Яра, примѣрно отъ параллели ставки Богацехуровскаго улуса, т.-е. сѣверная граница ихъ почти совпадаетъ съ сѣверною границею бугровъ Бэра, который проводитъ ее между Чернымъ Яромъ и Енотаевскомъ. Летучіе пески проявляются болѣе или менѣе изолированными площадями и по преимуществу на поверхности неровной, бугристой степи; съ приближеніемъ къ осѣдлымъ поселеніямъ на правомъ берегу Волги величина площадей летучаго песка постепенно увеличивается и достигаетъ наибольшихъ размѣровъ у г. Енотаевска, гдѣ громадные барханы, угрожающіе самому городу, занимаютъ значительную площадь, простирающуюся въ длину, къ югу отъ Енотаевска верстъ па 9, т.-е. почти до дер. Владиміровки, а въ ширину, къ западу отъ Волги, версты на три. Большинство этихъ песчаныхъ площадей, совокупность которыхъ назовемъ *Енотаевскою группою песковъ*, произошло сравнительно недавно и обязано своимъ возникновеніемъ главнымъ образомъ дѣятельности человѣка. Такъ, Енотаевскіе пески при заселеніи дер. Влади-

міровки, около 50 лѣтъ тому назадъ, почти совершенно не существовали, еще въ началѣ 60-хъ годовъ они занимали такую маленькую площадь, что покойный проф. Н. П. Барботъ-де-Марни въ своемъ описаніи даже не упоминаетъ о ней, пропустить же ее невозможно, еслибы она была; на 10-ти-верстной картѣ 1868 года площадь ихъ показана гораздо меньше современной. Около колодцевъ Харъ-санте, по словамъ калмыковъ, пески быстро стали распространяться только лѣтъ 15 — 20 тому назадъ, когда усилился пригонъ скота къ нимъ. По свѣдѣніямъ, собраннымъ попечителемъ Богацехуровскаго улуса, г. Овечкинымъ, пески Гурбунъ-Талганъ-Хазыкъ появились лѣтъ 25 тому назадъ, пески Гашунъ-Царангъ только 10 лѣтъ, а пески Мидто—15 лѣтъ тому назадъ. Около дер. Копановки пески только начинаютъ скопляться и площади ихъ такъ малы, что еще не обращаютъ на себя должнаго вниманія. Такимъ образомъ, во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ человѣкъ, уничтожая растительный покровъ, вмѣстѣ съ тѣмъ разрыхляетъ верхній слой почвы, тамъ почти всегда зарождаются летучіе пески; а разъ появились, они разростаются неудержимо и весьма быстро на значительныя площади. Около осѣдлыхъ поселеній, гдѣ существуютъ постоянныя пашни, одни и тѣ же выгоны для скота, много проѣзжихъ колесныхъ дорогъ и пр., тамъ, разумѣется, гораздо больше шансовъ для образованія и распространенія летучихъ песковъ при одинаковыхъ почвенныхъ условіяхъ, нежели въ степяхъ, населенныхъ кочевниками, не прикрѣпленныхъ къ одному пункту и неимѣющихъ пашенъ, колесныхъ дорогъ и пр. Кочевники время отъ времени перемѣщаются со своими стадами и тѣмъ самымъ даютъ оправиться и укрѣпиться почвѣ, даже если она лишилась растительнаго покрова; около осѣдлыхъ поселеній такого отдыха степная почва не имѣетъ, а изъ года въ годъ она все болѣе и болѣе разрыхляется; по словамъ Костенкова, при постоянномъ сконленіи даже незначительнаго количества скота на одномъ пунктѣ, онъ скоро превращается въ безплодные сыпучіе пески [1]); даже на глинистой лёссовидной почвѣ дорожныя колеи мѣстами углублены до фута и болѣе, постояннымъ развѣваніемъ; такое углубленіе колеи заставляетъ рядомъ прокладывать новую, которая тоже скоро бросается и въ концѣ концовъ получается ребристая поверхность шириною въ нѣсколько десятковъ саженъ съ болѣе или менѣе параллельными выступами. Въ случаѣ, если верхній глинистый слой значительной мощности, то оставленныя колеи постепенно заносятся пылью и болѣе или менѣе сглаживаются, но если подъ тонкимъ слоемъ верхней глины залегаютъ рыхлые пески или даже глина книзу становится песчанистой, то колеи эти не заростаютъ, а напротивъ, развѣваясь, все болѣе и болѣе, углубляются, а ребра между ними возвышаются; причемъ нерѣдко ребра эти въ болѣе слабыхъ мѣстахъ тоже развѣваются и раздѣляются на отдѣльныя части, представляющія выступы самыхъ разнообразныхъ формъ и очертаній; мѣстами съ перваго взгляда они кажутся какъ бы искусственными, на подобіе, напр., земляныхъ вѣхъ по степнымъ дорогамъ или земляныхъ столбовъ, оставляемыхъ для учета работъ

[1]) К. Костенковъ, l. c., 4.

въ желѣзно-дорожныхъ выемкахъ. Цѣлую серію такихъ столбовъ, обусловленныхъ развѣваніемъ, мы встрѣтили верстахъ въ 2—3 южнѣе г. Енотаевска на высокомъ берегу Волги среди летучаго песка; они были разнообразной величины и формы: то въ видѣ коническихъ башенъ до 10 метровъ высотою, то въ видѣ столбовъ грибообразно расширенныхъ на вершинѣ, то въ видѣ небольшихъ столовъ, то, наконецъ, въ видѣ маленькихъ кочекъ. Несомнѣнно, что столбы эти постоянно мѣняютъ свою форму подъ вліяніемъ того же развѣванія и могутъ даже совершенно уничтожиться или вслѣдствіе разрушенія или же вслѣдствіе заноса ихъ пескомъ. Такія же формы, но въ зачаточномъ состояніи намъ приходилось наблюдать и на развѣвающихся пашняхъ около Енотаевска и Владиміровки. Кромѣ столбовъ и углубленій, продуктами развѣванія являются: мелкая глинистая пыль и различной крупности песокъ. Первая подхватывается вѣтромъ и разносится во взвѣшанномъ состояніи на значительныя разстоянія; при благопріятныхъ условіяхъ она осаждается изъ атмосферы и служитъ только для удобренія почвы. Второй, будучи очищенъ отъ глинистыхъ частицъ и, слѣдовательно, утрачивая всякую цементацію, превращается въ чистый летучій песокъ. Вѣтеръ передвигаетъ его по поверхности скачками и постепенно засыпаетъ имъ все встрѣчающееся на пути; на ровной поверхности такой песокъ образуетъ песчаное поле и не скопляется въ кучи, но при встрѣчѣ съ небольшими неровностями или даже съ какими-либо случайными предметами, напр. кустиками, камнями, насыпями, онъ образуетъ особой формы бугры, называемые *барханами*, которые совершенно видоизмѣняютъ рельефъ мѣстности и придаютъ ей оригинальный видъ, какъ видно на слѣдующемъ рисункѣ (фиг. 8), представляющемъ группу бархановъ близь Аибате и сообщенномъ мнѣ горнымъ инженеромъ А. И. Дрейеромъ. Само собой разумѣется, что песчаныя накопленія или барханы подвигаются, хотя медленно, но постоянно въ сторону господствующаго вѣтра и чѣмъ онъ сильнѣе, чаще, тѣмъ развѣваніе интенсивнѣе, тѣмъ накопленіе и распространеніе песковъ быстрѣе. Надвиганіе песковъ ведетъ за собою совершенно другія слѣдствія, нежели отложеніе атмосферной пыли. Летучій песокъ, постепенно покрывая сосѣднія поля, пашни, даже селенія и города, превращаетъ ихъ въ совершенную пустыню, невозможную для жизни (см. фиг. 8); ниже увидимъ, что многія деревни между Енотаевскомъ и Астраханью не могли выдержать напора песковъ и должны были выселиться въ другія мѣста, о чемъ свидѣтельствуетъ также извѣстный знатокъ Калмыцкой степи полковникъ Костенковъ [1]). Въ недалекомъ будущемъ такая же участь, повидимому, угрожаетъ г. Енотаевску, если не будутъ приняты мѣры къ задержанію и укрѣпленію песковъ, надвигающихся къ нему съ юго-запада. У г. Енотаевска, какъ уже сказано, пески занимаютъ значительную площадь и проявляются многочисленными барханами, происшедшими отъ развѣванія частью верхнихъ песчано-глинистыхъ каспійскихъ осадковъ, а частью старыхъ скрѣпленныхъ растительностью песчаныхъ грядъ или бугровъ, прости-

[1]) Ib., l. c. 4.

рающихся къ NO; тѣ и другіе барханы мало отличаются другъ отъ друга по составу; только песокъ первыхъ содержитъ много осколковъ каспійскихъ раковинъ, а въ котловинахъ выдуванія тѣ же раковины скопляются въ огромномъ количествѣ и при томъ цѣльными экземплярами; въ Енотаевскихъ пескахъ найдены каспійскія раковины вмѣстѣ съ прѣсноводными: *Cardium catillus* — Eichw., *Cardium pseudocatillus* — Grimm., *Adacna vitrea* — Eichw., *Dreyssena rostriformis* — Desh., *Dreyssena polymorpha* — V. Ben., *Neritina liturata* — Eichw., *Poludina fasciata, Unio* sp. Во вторыхъ же песокъ болѣе свѣтлаго цвѣта и совершенно однородный, безъ примѣси раковинъ. Барханы покрывая бугры и располагаясь на склонахъ и гребняхъ ихъ, кажутся съ перваго взгляда гораздо болѣе массивными, нежели на самомъ дѣлѣ; издали они представляютъ цѣлыя

Фиг. 8.

горы песка до 150—200 ф. высотою, тогда какъ при ближайшемъ изслѣдованіи высота ихъ въ большинствѣ случаевъ не превышаетъ 15—20 ф. и только не многіе изъ нихъ возвышаются до 50 ф. Такъ какъ крутыми склонами (до $38^0$) они обращены на SO. а пологими (до $15^0$) къ NW, то можно думать, что въ періодъ нашего изслѣдованія барханы формировались NW-ми вѣтрами. Располагаясь на буграхъ, простирающихся къ NO-у они придаютъ гребню и NW-ымъ склонамъ ихъ оригинальный чешуйчатый видъ, а издали поверхность ихъ напоминаетъ крышу изъ черепицы. Эти песчаныя горы, почти совершенно лишенныя растительности за исключеніемъ жалкихъ и рѣдкихъ кустиковъ *Alhagi*, *Solsola* и др., какъ гидры подступаютъ къ г. Енотаевску и уже отдѣльными барханами проникаютъ въ улицы и на дворы крайнихъ съ юга домовъ; нѣкото-

рые заборы уже погребены подъ пескомъ, другіе же занесены только на половину; въ виду этого вполнѣ вѣроятны разсказы о погребенныхъ пашняхъ и огородахъ. Видъ на г. Енотаевскъ съ вершины ближайшаго бархана оригиналенъ и ужасенъ. Надо удивляться безпечности гражданъ, которые дурнымъ хозяйничаньемъ вызвали пески и повидимому нисколько не стараются задержать ихъ ростъ. Не только въ городѣ, но и въ ближайшихъ окрестностяхъ почти нѣтъ деревьевъ и никто не заботится о разведеніи ихъ. При такихъ условіяхъ можно ли надѣяться, чтобы Енотаевское населеніе помогло правительству закрѣплять пески, а безъ непосредственнаго и дѣятельнаго участія мѣстныхъ жителей дѣло закрѣпленія песковъ будетъ безуспѣшно, даже при громадныхъ затратахъ. При разумномъ же отношеніи жителей дѣло закрѣпленія песковъ весьма простое и можетъ быть вполнѣ успѣшнымъ даже при очень маленькихъ затратахъ, какъ это до нѣкоторой степени доказано небольшими опытами горнаго инженера Дрейера [1]) на двухъ площадяхъ песковъ: Шегрете и Суриковскихъ, около Баскунчакскаго озера. Изъ песчаныхъ растеній, рекомендованныхъ нами, горн. инж. Дрейеръ выбралъ: *кумарчикъ* (*Agriophylum arenarium*), *песчаный камышъ* (*Elymus arenarius*, по мѣстному кіякъ) и въ 1886 г. засѣялъ ими барханный песокъ, а въ 1889 г. растительность развилась уже настолько, что закрѣпились не только склоны и котловины выдуванія, но даже вершины барханов; пустынная поверхность летучихъ песковъ превратилась въ неподвижную, волнистую, почти сплошь покрытую густою растительностью, какъ видно на рисункѣ фиг. 9, представляющемъ часть закрѣпленной поверхности песковъ Шегрете и сообщенный мнѣ г. Дрейеромъ. Уже одно простое сравненіе фиг. 8 и 9 показываетъ громадную разницу поверхности закрѣпленныхъ песковъ и голыхъ подвижныхъ барханов. Расходы по закрѣпленію песковъ настолько незначительны, что черезъ 3—4 года не только вполнѣ окупаются, но даже приносятъ доходъ отъ продажи одного сѣна.

Пески Харъ-санте, или Хара-санта, Бачинъ-боро, Худрета, Билота, Сутурубъ и др., всего до 52 участковъ по даннымъ г. Овечкина, представляютъ небольшія площади, разсѣянныя по степи къ западу отъ Волги между Богацехуровскимъ улусомъ и г. Енотаевскомъ. Они образуютъ небольшіе барханы съ крутымъ SO и пологимъ NW склонами и пріурочиваются почти всегда къ холмистой мѣстности съ рѣзко выраженными буграми. Внимательное изученіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, особенно песковъ Хара-санта, не оставляетъ никакого сомнѣнія въ томъ, что пески эти залегаютъ среди старыхъ заросшихъ дюнъ, обнаженіе которыхъ отъ растительности и разрыхленіе не умѣренною пастьбою вызвало появленіе новыхъ барханов, направляющихся, какъ и Енотаевскіе, съ NW на SO, такъ какъ склоны, обращенные къ NW пологіе, а противуположные крутые. Среди барханов нерѣдко попадаются столбы развѣванія, въ

[1]) Горн. инж. А. И. Дрейеръ—О зарощеніи летучихъ песковъ. Отчетъ по управленію Государственными Имуществами Астраханской губ.—Астрахань, 1890 г. Судя по протоколамъ Петровскаго Общ. изслѣд. Астрах. края (1890 г., стр. 67), можно думать, что вопросъ о закрѣпленіи песковъ уже обратилъ на себя вниманіе мѣстныхъ дѣятелей, а потому пожелаемъ имъ успѣха въ борьбѣ съ песками.

обнаженіяхъ которыхъ видно, что старыя дюны состоятъ изъ однороднаго мелкаго кварцеваго песка съ неясною и мѣстами неправильною слоистостью, подъ которымъ залегаютъ песчано-глинистые слоистые, повидимому, прибрежные каспійскіе осадки; тамъ, гдѣ котловины выдуванія углубляются до нихъ, то появляются осколки даже цѣльные экземпляры раковинъ: *Adacna vitrea*—Eichw., *Dreyssena polymorpha*—V. Ben., *Bithynia Eichwaldi*—Kryn., *Paludina exigua*—Eichw., *Planorbis marginatus*—Drof., осколки большихъ *Unio*, а также мелкія (до 2—3 см.), гальки кремня, твердаго песчаника и

Фиг. 9.

гранита (!); появленіе послѣдняго было такъ неожиданно и удивительно, что я сначала принялъ его за случайно принесенный, какъ это наблюдалось нами по берегамъ Волги у пароходныхъ пристаней, напр. у г. Чернаго яра, но гальки гранита были такъ однородно-мелки и правильно распредѣлены во многихъ котловинахъ выдуванія, что я усумнился въ ихъ случайномъ происхожденіи, тѣмъ болѣе, что съ подобными же фактами пришлось встрѣтиться и въ другихъ мѣстахъ на пространствѣ Калмыцкихъ степей, а потому о значеніи его скажемъ ниже. Хотя новые барханы значительно измѣнили характеръ старыхъ дюнъ, тѣмъ не менѣе все-таки возможно опредѣлить, что они представляютъ цѣлую серію небольшихъ грядъ или бугровъ, простирающихся на NO и достигающихъ до 20—30 метровъ высоты, до одной версты длины; колодцы, залегаю-

щіе среди старыхъ дюнъ, отличаются хорошею, почти прѣсною водою, что и привлекаетъ къ нимъ кочевниковъ съ ихъ стадами, которыя, разрыхляя заросшую поверхность старыхъ дюнъ, нарушаютъ ихъ устойчивость, вслѣдствіе чего вѣтеръ постепенно превращаетъ ихъ въ подвижные барханы.

Къ югу отъ г. Енотаевска за песками продолжается холмистая мѣстность, покрытая жалкою растительностью и представляющая мѣстами полное сходство съ областью старыхъ дюнъ у Харъ-санте, Енотаевска и пр. Съ приближеніемъ къ ст. Сѣроглазинской рѣзко выступаетъ значительный увалъ, называемый Черною грядою, которая по составу аналогична мысу Каменнаго Яра, но меньшей величины, т.-е. состоитъ изъ глиняного камня или сланца, прикрытаго песчано-глинистыми осадками и тонкимъ слоемъ лёсса. Разрыхленіе лёсса пахотою ведетъ за собой появленіе летучихъ песковъ, которые значительно развиваются, особенно къ югу и юго-западу отъ Сѣроглазинской, гдѣ снова появляются группы старыхъ дюнъ, а лёссовая прикрышка совершенно исчезаетъ. Небольшіе пески у Сѣроглазинской интересны въ томъ отношеніи, что среди нихъ въ котловинахъ выдуванія попадаются гальки твердыхъ породъ, какъ въ Харъ-санте, а именно: красный песчаникъ въ родѣ шокшинскаго, яшмы разныхъ цвѣтовъ, бурый желѣзнякъ, кварцитъ и даже найденъ былъ однимъ изъ мѣстныхъ жителей кусокъ гранита, переданный г. Бобятинскому, который мнѣ сообщилъ объ этомъ. Указывали между прочимъ на нахожденіе среди старыхъ дюнъ кусковъ самородной сѣры, но провѣрка этого слуха, сдѣланная по моей просьбѣ г. Бобятинскимъ, не подтвердила его. Къ SW отъ Сѣроглазинской по направленію къ колодцамъ Машакъ-худукъ развиты летучіе пески, начинающіеся уже въ 3 верстахъ отъ Сѣроглазинской и проявляющіеся отдѣльными барханами съ пологимъ NW и крутымъ SO склономъ. Барханы эти, повидимому, образованы среди старыхъ дюнъ, но въ котловинахъ выдуванія отвѣяны скопленія каспійскихъ раковинъ, преимущественно *Dreyssena* и *Cardium* съ многочисленными кусочками и кристаллами гипса, разложеніе котораго при случаѣ можетъ дать небольшіе налеты или даже кусочки сѣры, какъ на Баскунчакѣ, что, вѣроятно, и породило слухъ о мѣсторожденіи сѣры; кромѣ того вблизи кочевьевъ калмыковъ попадались кусочки продажной сѣры, очевидно занесенные человѣкомъ. Небольшія площади песковъ прослѣжены были до мѣстности называемой Крюнсуль и лежащей въ 40 вер. къ SW отъ Маштакъ-худука; наибольшаго развитія пески достигаютъ вблизи Волги южнѣе Сѣроглазинской и тянутся почти сплошною площадью до Замьянской и Лебяженской станицъ. Вслѣдствіе наибольшаго развитія ихъ у Замьяна назовемъ всю эту группу песковъ *Замьяновскою*. Летучіе пески образуютъ такіе же многочисленные барханы, какъ у г. Енотаевска; они также располагаются на основныхъ буграхъ и кажутся съ перваго взгляда гораздо болѣе массивными, нежели на самомъ дѣлѣ; группируясь по буграмъ, они имѣютъ видъ песчаныхъ горъ съ чешуйчатою барханною поверхностью и называются у мѣстныхъ жителей „*толокнянными горами*“; пологіе склоны бархановъ обращены къ N, NW и NO (отъ $5^0$—$10^0$), кру-

тые же къ S, SO и SW (отъ $30^0$—$35^0$). Дѣйствительная высота ихъ рѣдко достигаетъ 20 м., большею частью меньше; чаще всего высота ихъ отъ 5 до 10 м.

Что касается основныхъ бугровъ, то они, какъ и у Енотаевска, различны; одни изъ нихъ представляютъ старыя дюны, другіе же состоятъ изъ каспійскихъ осадковъ, вслѣдствіе этого наблюдается нѣкоторая разница въ составѣ барханнаго песка, т.-е. главнымъ образомъ въ присутствіи обломковъ каспійскихъ раковинъ и скопленіи ихъ въ котловинахъ выдуванія, а также въ развитіи эоловыхъ столбовъ среди барханов, чего среди старыхъ дюнъ совсѣмъ нѣтъ. Однако разграничить площади развитія тѣхъ и другихъ рѣшительно невозможно, такъ какъ бугры различнаго происхожденія замаскированы новыми барханами. Между Замьяномъ и Лебяженской пески развиваются съ такою быстротою, что послѣдняя изъ этихъ станицъ выселилась и на мѣстѣ ея находится только почтовая станція, да кабакъ, — явленіе довольно обыкновенное въ области развитія ничѣмъ не сдерживаемыхъ песковъ, вызванныхъ небрежнымъ хозяйствомъ.

Южнѣе Замьяновской группы песковъ послѣ небольшого перерыва тянется обширная площадь барханов, занимающая болѣе 500 кв. верстъ, которую назовемъ песками Андрыкъ или Адрыкъ или *Дурновскою* группою песковъ по имени Дурновской станицы, наиболѣе важнаго пункта среди этихъ песковъ. Сравнительные анализы этихъ песковъ, а также наносимыхъ песковъ у русла Волги и вышеупомянутыхъ коренныхъ каспійскихъ слоевъ (стр. 43) показываютъ, что летучіе эоловые пески отличаются меньшею чистотою, а именно летучій песокъ у Дурновской ст. содержитъ.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 20,51% |
| $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . . . . . | 4,24% |
| $CaCO_3$ . . . . . | 0,85% |
| $H_2O$, $MgO$ и щелочей. . . . . | 4,40% |

а Волжскій песокъ содержитъ:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 21,50% |
| $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . . . . . | 3,62% |
| $CaCO_3$ . . . . . | 0,72% |
| $H_2O$, $MgO$ и щелочей . . . . | 4,15% |

Такимъ образомъ, несмотря на кажущуюся чистоту этихъ песковъ, они оказались менѣе годными для стекляннаго производства, чѣмъ коренной песокъ, залегающій ниже каспійскихъ песковъ у Дурновской ст., анализы котораго приведены выше на стр. 43. Дурновская станица также перемѣнила свое мѣсто не далѣе, какъ лѣтъ 15—20 тому назадъ, такъ какъ старое мѣсто засыпалось песками. На теперешнемъ мѣстѣ ея, по словамъ священника Гранитова, росъ когда-то большой лѣсъ, но теперь онъ весь

вырубленъ и пески снова подступаютъ къ селенію, которому, можетъ быть, снова придется переселяться.

Такимъ образомъ, повсюду видимъ одно и тоже явленіе, т.-е. зарожденіе и развитіе летучихъ песковъ по берегамъ Волги находится въ зависимости отъ небрежности главнымъ образомъ осѣдлаго человѣка, который, вмѣсто культуры, улучшенія степи, постепенно превращаетъ ее въ пустыню, заставляющую его самаго бѣжать отъ нея.

Дурновскіе пески, хотя образуются изъ тѣхъ же породъ и при такихъ же условіяхъ, какъ Замьяновскіе и Енотаевскіе, но имѣютъ нѣкоторыя особенности въ формѣ барханов. Дѣло въ томъ, что до сихъ поръ всѣ наблюдавшіеся барханы, несмотря на ихъ разнообразную группировку въ зависимости отъ рельефа, обнаруживали вліяніе сѣверныхъ вѣтровъ и особенно NW, вслѣдствіе чего крутые подвѣтренные склоны были обращены къ S, SW и SO; но между Лебяженской и Дурновской этотъ характеръ барханов постепенно исчезаетъ и замѣняется барханами равносклонными, а у самой Дурновской преобладаютъ барханы съ крутыми сѣверными склонами, свидѣтельствующими о преобладаніи южныхъ морскихъ вѣтровъ, которые мѣстными жителями называются морянами. Такимъ образомъ, по характеру барханов видно, что Енотаевскіе и Замьяновскіе пески находятся преимущественно подъ вліяніемъ сѣверныхъ материковыхъ вѣтровъ и передвигаются ими къ югу (S, SW, SO), тогда какъ Дурновскіе, напротивъ, находясь подъ преобладающимъ вліяніемъ морянъ, надвигаются къ сѣверу; очевидно въ той полосѣ, гдѣ вѣтры двухъ главныхъ направленій встрѣчаются, тамъ они оказываютъ одинаковое вліяніе на пески и производятъ барханы перемѣннаго характера, т.-е. то съ крутыми южными, то съ крутыми сѣверными склонами, смотря по силѣ и продолжительности того или другого вѣтра; въ случаѣ же равномѣрности, получаются *равносклонные барханы*, въ видѣ правильныхъ грядъ, на подобіе сахарскихъ *зифъ*, поперечный разрѣзъ которыхъ представляетъ равнобедренный треугольникъ. Дѣйствительно, такая полоса находится на половинѣ разстоянія между Лебяженской и Дурновской станицами, гдѣ форма барханов весьма измѣнчива и гдѣ большинство изъ нихъ представляютъ равносклонныя гряды песка. Само собой разумѣется, что и внѣ этой полосы форма барханов подвергается измѣненію отъ различныхъ частныхъ вѣтровъ и даже отъ нѣкоторыхъ случайныхъ причинъ, тѣмъ не менѣе господствующая форма ихъ все-таки проявляется весьма отчетливо, какъ показали наши двухлѣтнія наблюденія. Между случайными причинами, измѣняющими форму барханов, кромѣ рельефа мѣстности, который оказываетъ существенное вліяніе на группировку ихъ, кромѣ частныхъ вѣтровъ, иногда даже дождя, кусты и случайные предметы въ родѣ телеграфныхъ столбовъ играютъ въ этомъ отношеніи не послѣднюю роль. Такъ наканунѣ нашего проѣзда по Замьяновскимъ пескамъ прошелъ при NW вѣтрѣ косой дождь, который преимущественно смочилъ и уплотнилъ и безъ того плотные пологіе склоны, тогда какъ на слабыхъ крутыхъ склонахъ небольшой смоченный слой скатился внизъ и обнажилъ сухой песокъ. На другой день намъ представилась чрез-

вычайно пестрая картина барханов, у которыхъ склоны отличались нетолько крутизною и плотностью, но цвѣтомъ; смоченные склоны были болѣе темнаго цвѣта, а сухіе почти бѣлые,—барханы были пѣгіе. Небольшой NO вѣтеръ, дувшій при нашемъ проѣздѣ, оказывалъ свое вліяніе только на сухіе крутые склоны; онъ удлинялъ ихъ и производилъ на нихъ песчаную рябь, располагавшуюся перпендикулярно гребню барханов; смоченные же пологіе склоны оставались безъ измѣненія, за исключеніемъ тѣхъ мѣстъ, которыя тоже остались сухи, находясь подъ защитою кустовъ или телеграфныхъ столбовъ; на такихъ поверхностяхъ NO вѣтеръ также производилъ соотвѣтственную песчаную рябь.

Продолжительное вліяніе даже весьма слабаго NO-аго вѣтра можетъ совершенно изуродовать первоначальную форму бархана и придать ему какую-нибудь неправильную своеобразную форму. Если вѣтеръ дѣйствуетъ на смоченные и уплотненные склоны, то онъ также измѣняетъ ихъ правильность. Такъ какъ барханъ состоитъ изъ слоевъ песка различной крупности, причемъ болѣе крупнозернистые изъ нихъ высыхаютъ скорѣе, чѣмъ мелкозернистые, то поэтому первые будутъ развѣваться быстрѣе, нежели вторые, вслѣдствіе чего на склонѣ получится ребристость, зависящая отъ выступанія мелкозернистыхъ слоевъ. Такихъ случаевъ намъ приходилось наблюдать много разъ и они позволяли опредѣлить направленіе и характеръ слоистости въ барханахъ и тѣмъ возстановить нормальную форму его, если она была замаскирована случайными причинами. Такимъ образомъ, хотя отступленія отъ нормальной формы барховъ часты и разнообразны, тѣмъ не менѣе общій характеръ ихъ въ нѣкоторыхъ областяхъ остается постояннымъ, равно какъ и направленіе движенія ихъ. Наибольшею неправильностью барханы отличаются въ вышеупомянутой промежуточной полосѣ, гдѣ происходитъ встрѣча морскихъ вѣтровъ съ материковыми. Этою встрѣчею объясняется также отсутствіе опредѣленнаго движенія песковъ въ этой области и постоянство въ размѣрахъ площади распространенія ихъ. Многочисленныя измѣренія склоновъ въ нормальныхъ барханахъ показали, что пологіе склоны варьируютъ отъ $4^0$ до $12^0$, а крутые отъ $29^0$ до $35^0$.

Съ приближеніемъ къ Астрахани пески уступаютъ мѣсто глинистой степи съ тощею растительностью, на которой мѣстами появляются то впадины, то бугры. Впадины во время водополья заливаются водой Волги, которая отлагаетъ въ нихъ илъ съ растительными остатками, а по спадѣ водъ они превращаются въ соленыя озера или же высыхаютъ и представляютъ нѣчто въ родѣ такыровъ и хаковъ Туркестанскихъ степей. Бугры же выдѣляются между ними тѣмъ отчетливѣе, чѣмъ ближе къ морю; южнѣе г. Астрахани впадины превращаются въ ильмени, а бугры въ продолговатые острова. Тѣ и другіе чрезвычайно разнообразной величины и очертаній, но въ общемъ сохраняютъ широтное простираніе, т.-е. почти перпендикулярное долинѣ Волги; наибольшею распространенностью и видимою правильностью бугры и ильмени обладаютъ къ западу отъ главнаго рукава Волги—Бахтемира; впрочемъ ихъ также много и въ области дельты

и къ востоку отъ нея, гдѣ они имѣютъ NO простираніе, но тамъ они маскируются новѣйшими дельтовыми отложеніями, которыя ихъ соединяютъ или такъ сказать цементируютъ. Всѣ деревни въ дельтѣ Волги и даже самый городъ Астрахань расположены на такихъ буграхъ, какъ на единственныхъ сухихъ мѣстахъ, возможныхъ для обитанія среди болотистыхъ низовьевъ Волги. Своею многочисленностью и кажущеюся правильностью расположенія бугры эти давно уже обратили на себя вниманіе изслѣдователей, изъ которыхъ академикъ Бэръ впервые придалъ имъ общее значеніе и пытался объяснить ихъ происхожденіе. Считая ихъ „памятниками послѣдняго переворота, который претерпѣло Каспійское море“ [1]), онъ видѣлъ въ нихъ доказательство того, что „уровень Каспія понизился не постепенно, а вдругъ“. Исходя изъ этой основной идеи, онъ полагалъ, что всѣ бугры отъ Чернаго Яра до Маныча одинаковы и произошли отъ быстраго стока водъ при пониженіи уровня Каспія и значительномъ сокращеніи его площади въ новѣйшую геологическую эпоху. Быстрый стокъ воды образовалъ промоины, между которыми остались выступы, соотвѣтствующіе современнымъ буграмъ. Не имѣя достаточнаго количества фактическихъ данныхъ ни о распредѣленіи, ни о распространеніи, ни даже о составѣ бугровъ, Бэръ высказалъ свое предположеніе съ приличною осторожностью и различным оговорками, напр., о направленіи стока онъ „самъ не могъ составить себѣ никакого убѣжденія по причинѣ недостаточности изслѣдованій“ [2]) и „вошелъ въ разсмотрѣніе возможныхъ способовъ происхожденія бугровъ съ тою только цѣлью, чтобы установить нѣкоторыя точки зрѣнія, которыя должны быть приняты въ соображеніе при дальнѣйшемъ изслѣдованіи этого предмета; въ настоящее же время, не чувствую себя въ состояніи привести явленія, представляемыя буграми въ соотношеніе съ другими великими геологическими событіями“. Что касается внутренняго строенія бугровъ, то онъ заключалъ о немъ только по немногимъ отрывочнымъ обнаженіямъ, такъ какъ онъ самъ говоритъ, что ему „никогда не случалось видѣть совершенно полнаго разрѣза бугра“ [3]), а изъ немногихъ частностей, наблюдавшихся имъ, онъ представлялъ строеніе бугровъ въ видѣ антиклинальной складки, какъ свидѣтельствуютъ его схематическіе рисунки, изображающіе поперечные разрѣзы бугровъ [4]) и что, какъ увидимъ ниже, совершенно ошибочно. Такимъ образомъ Бэръ отлично сознавалъ недостаточность фактической основы, но подъ вліяніемъ господствовавшихъ въ его время ученій о катаклизмахъ съ одной стороны, а съ другой не усматривая во многихъ буграхъ сходства съ дюнами или береговыми валами и наконецъ съ третьей наблюдая ихъ обширное распространеніе и вообразя лучеобразное расположеніе бугровъ, сходящихся къ Кумо-манычской низменности, онъ высказалъ свою идею о происхожденіе бугровъ, только какъ предположеніе и вовсе не придавалъ ей характеръ

---

[1]) Ib. l. c. 240, тоже по-русски въ Зап. Имп. Рус. Геогр. Общ., кн. XI, 1856 г. l. c. 212.
[2]) Ib. l. c. 215.
[3]) Ib. l. c. 213.
[4]) Ib. l. c. 213—214.

обоснованной научной гипотезы. Несмотря на все это, послѣдующіе изслѣдователи, вмѣсто пополненія данныхъ и критическаго разсмотрѣнія, старались только подтвердить идею Бэра, вслѣдствіе чего она выросла въ законченную гипотезу, которую примѣняли уже къ объясненію происхожденія бугровъ, напр., въ Киргизской степи [1]), въ Ферганѣ [2]) и пр.

При вышеизложенномъ описаніи обнаженій по Волгѣ мы уже видѣли, что бугристость степи зависитъ отъ различныхъ причинъ и строеніе бугровъ далеко неодинаково; одни изъ нихъ обусловливаются дислокаціею основныхъ породъ, на которыхъ отлагались Каспійскіе осадки, какъ, напр., у Каменнаго Яра, другіе представляютъ результатъ материковыхъ размывовъ, какъ, напр., у Свѣтлаго Яра, Чернаго Яра, Астрахани и проч.; третьи представляютъ старыя заросшія дюны, какъ, напр., у Енотаевска, Замьяна и пр.; четвертые обусловлены неравномѣрностью толщины каспійской глины и развѣваніемъ песка. Слѣдовательно, появленіе бугровъ зависитъ отъ многихъ причинъ, а не отъ одной общей, какъ думалъ Бэръ. При дальнѣйшемъ изложеніи мы увидимъ еще новые факторы, производящіе бугры. Въ зависимости отъ различія причинъ расположеніе и строеніе бугровъ также разнообразно; одни изъ нихъ, напр., дислокаціонные простираются почти меридіонально, дюновые же большею частью имѣютъ сѣверо-восточное простираніе, а бугры размыва измѣняютъ свое простираніе въ зависимости отъ направленія долины Волги, къ которой они идутъ болѣе или менѣе всегда перпендикулярно. При такомъ разнообразіи направленій и при недостаткѣ подробныхъ и точныхъ съемокъ, несуществующихъ даже въ настоящее время, возможно придать какую угодно группировку буграмъ, особенно при желаніи оправдать или подкрѣпить, за неимѣніемъ другихъ данныхъ, гипотезу Бэра о происхожденіи бугровъ. Такъ, Барботъ-де-Марни, принимая идею Бэра за болѣе доказанную, чѣмъ считаетъ ее самъ авторъ, повсюду отыскиваетъ подходящія направленія бугровъ; а вмѣстѣ съ тѣмъ, изучивъ поперечные разрѣзы бугра у кирпичнаго завода Евдашева и у церкви Тихвинской Богоматери, онъ не призналъ правильнаго антиклинальнаго напластованіи, какъ полагалъ Бэръ, а опредѣлилъ слоеватость бугра за ложную или второстепенную, т.-е. правильнѣе діагональную, что въ выше описанныхъ обнаженіяхъ мною не разъ уже указывалось и что дѣйствительно съ большою отчетливостью наблюдается въ самомъ г. Астрахани и его окрестностяхъ, напр., въ извѣстномъ Паробычевомъ бугрѣ (№ 24), изслѣдованномъ Барботъ-де-Марни, въ Казачьемъ бугрѣ у Армянскаго кладбища (№ 28), на противоположной сторонѣ Волги у дер. Калмыцкій базаръ (№№ 29—30) и проч. Повсюду въ этихъ обнаженіяхъ проявляются одни и тѣ же песчано-глинистые слои съ развитою діагональною слоеватостью, прикрытые не слоистою, ноздреватою лёссовидною глиною, проникнутою корнями растеній; такъ, въ Казачьемъ бугрѣ, гдѣ лёссовидная

---

[1]) Н. А. Сѣверцовъ — Пут. по Турк. краю. — Спб., 1873 г. Горн. журн., 1860 г., ч. II, стр. 312.
[2]) А. Ф. Миддендорфъ — Очерки Ферганской долины. — Спб., 1882 г., стр. 37.

глина разработывается для кирпичныхъ заводовъ, видно, что толщина ея измѣнчива, на западномъ конечномъ склонѣ бугра лёссовидная глина достигаетъ значительной мощности (7 до 10 м.), на гребнѣ же бугра не болѣе $^1/_2$ м.; она почти не содержитъ сѣрнокислыхъ и хлористыхъ солей и проникнута корнями и стволами травянистыхъ растеній до глубины 1—2 метровъ. Составъ ея по анализу г. Николаева почти не отличается отъ вышеприведеннаго состава лёсса изъ разныхъ мѣстъ (стр. 29), а именно она состоитъ по высушиваніи при 110° Ц. изъ:

| | |
|---|---|
| Воды и органич. вещ. . . . . | 1,55% |
| Кремнезема . . . . . | 68,20% |
| Глинозема . . . . . | 11,56% |
| Окиси желѣза . . . . . | 3,56% |
| Извести . . . . . | 4,63% |
| Магнезіи. . . . . | 1,92% |
| Окиси калія. . . . . | 1,98% |
| Окиси натрія . . . . . | 1,36% |
| Угольной кислоты . . . . . | 3,74% |

По разсчету: углекальціевой соли нах. 8,27%, а углемагніевой 0,19%; щелочи же находятся въ соединеніи съ кремнеземомъ; сѣрнокислыхъ солей почти нѣтъ или только едва замѣтные слѣды. Въ нижнихъ частяхъ глина эта переходитъ въ слоистый

Фиг. 10.

глинистый песокъ съ діагональною слоеватостью настолько развитою, что она измѣняется почти на каждой сажени, при чемъ слои песка рѣзко обособляются вслѣдствіе различной крупности его, чистоты и цвѣта; большею частью онъ желтоватаго цвѣта, но попадаются, особенно въ нижнихъ горизонтахъ прослойки совершенно бѣлаго цвѣта.

Характеръ этой слоеватости изображенъ на фиг. 10, представляющей часть сравнительно небольшого обнаженія въ Казачьемъ бугрѣ у армянскаго кладбища. Мѣстами

среди этого песка вклинивается бурая каспійская глина съ *Cardium edule, Dreyssena polymorpha*, которые въ верхнихъ слояхъ песка, граничащихъ съ нижними частями лёссовидной глины, попадаются только въ видѣ мелкихъ обломковъ. Такой же составъ съ небольшими варіаціями, свойственными вообще каспійскимъ осадкамъ, имѣютъ всѣ осмотрѣнные мною бугры въ дельтѣ Волги, напр. у Краснаго Яра, дер. Житное, на Бирючей косѣ, у Четырехъ Братьевъ и пр., только верхній лёссовидный слой на нѣкоторыхъ совершенно отсутствуетъ. Такое строеніе бугровъ, особенно развитая діагональная слоистость свидѣтельствуетъ объ отложеніи осадка въ текучихъ водахъ, съ перемѣнною скоростью, а присутствіе каспійскихъ мелководныхъ раковинъ указываетъ, что эти проточныя воды могли находиться только въ прибрежной полосѣ и вѣроятно смѣшивались съ прѣсною материковою водою, которая и приносила песчано-глинистый матеріалъ. Образованія, совершенно аналогичныя буграмъ по составу и формѣ, происходятъ и въ настоящее время на днѣ мелководной сѣверной части Каспія въ области отложенія рѣчныхъ наносовъ, напр., между берегомъ и подводною террасою, называемою Каралатскимъ Яромъ, какъ увидимъ ниже. Н. Л. Пущинъ [1]) указываетъ на островки въ видѣ бугровъ, образованныхъ вѣтромъ, наносящимъ песокъ съ сосѣднихъ степей. Что же касается лёссовидной верхней глины, то она представляетъ болѣе новый осадокъ, состоящій изъ самыхъ мелкихъ отмученныхъ частицъ, частью, можетъ быть, приносившихся вѣтромъ и отлагавшихся главнымъ образомъ въ котловинахъ и только частью на вершинахъ бугровъ. Лёссовидная глина составляетъ единственную сколько нибудь годную для культуры почву въ низовьяхъ Волги. Къ сожалѣнію, нигдѣ въ окрестностяхъ Астрахани, а равнымъ образомъ и во всей дельтѣ не выходятъ на дневную поверхность болѣе древнія породы, служившія основаніемъ для каспійскихъ осадковъ, вслѣдствіе этого нельзя опредѣлить ихъ мощность въ низовьяхъ Волги. Но судя по тому, что мы видѣли выше, можно думать, что основаніе это также неровно, а толщина каспійскихъ осадковъ также измѣнчива и едва-ли достигаетъ такихъ значительныхъ размѣровъ, какіе предполагалъ Барботъ-де-Марни, основываясь на буровой скважинѣ, проведенной въ г. Астрахани (въ 1836—1838 г.) до глубины около 100 м. (точнѣе 324 ф.); но дѣло въ томъ, что образцы породъ изъ этой скважины не сохранились, и въ свое время не были опредѣлены съ надлежащею точностью; судя же по перечню породъ, приведенному у разныхъ авторовъ [2]) и въ томъ числѣ у Барботъ-де-Марни, можно думать, что мощность каспійскихъ осадковъ подъ Астраханью не превышаетъ 40—50 м. и не вездѣ равномѣрна; что отчасти подтверждается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что на высотахъ, выступающихъ среди степи и сложенныхъ изъ болѣе древнихъ породъ, каковы напр. Большой и Малый Богдо, Чапчачи, Бишъ-чахо, Ергени, Устюртъ, горы Кызылъ-кумовъ и проч., каспійскіе осадки нигдѣ не поднимаются выше

---

[1]) Н. Л. Пущинъ—Каспійское море. Спб. 1877 г., стр. 19.

[2]) Разрѣзъ Астраханской буровой скважины, давшей горько-соленую воду и горючій газъ, приведенъ у Hollberg-Broich—Deutschland, Russland, Caucasus, Persien 1844 г. Stuttgart, т. II, стр. 31—33,

40—50 м., по крайней мѣрѣ, до сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, въ указаннымъ мѣстностяхъ выше ихъ не находили. Только сѣверные, повидимому, болѣе древніе осадки, напр., открытые С. Н. Никитинымъ на Самарской лукѣ, залегаютъ на большей абсолютной высотѣ.

Въ заключеніе о низовьяхъ Волги замѣчу еще, что отсутствіе систематическихъ наблюденій въ дельтѣ Волги надъ количествомъ воды и минеральныхъ осадковъ, проносимыхъ различными рукавами, а также отсутствіе даже детальной съемки дельты не позволяетъ распространяться о степени возрастанія ея, а тѣмъ болѣе о древности ея; недостатокъ же времени и средствъ, назначенныхъ на изслѣдованіе собственно степей, дали возможность мнѣ осмотрѣть дельту только бѣгло, двумя экскурсіями, одна къ Красному Яру и Кардуану, а другая къ девяти футамъ; вслѣдствіе этого я не могъ нанести на карту всѣ бугры, имѣющіеся въ дельтѣ, ихъ навѣрно больше, чѣмъ обозначено на нашей картѣ. Недостатокъ этотъ можетъ быть пополнитъ описная партія Министерства Путей Сообщенія, занимающаяся спеціально дельтой Волги и для которой я составилъ даже маленькую геологическую программу [1]). Образованіе и распредѣленіе волжскихъ наносовъ имѣетъ весьма важное значеніе нетолько для самой дельты, но и для прилегающей къ ней сѣверной части Каспія. Опытные моряки давно уже замѣтили, что сѣверная часть Каспійскаго моря, подверженная съ одной стороны наносамъ Волги и Урала, а съ другой наносамъ со стороны моря, происходящимъ отъ господствующихъ тамъ SO вѣтровъ, претерпѣваетъ постоянныя измѣненія и постепенно мелѣетъ, причемъ наибольшее обмелѣніе наблюдается на сѣверо-западномъ прибрежьѣ, находящемся подъ наибольшимъ вліяніемъ волжскихъ наносовъ. Извѣстный знатокъ Каспія, покойный Н. Л. Пущинъ [2]) говоритъ: „сравнивая новѣйшія карты Каспійскаго моря съ картами Колодкина, изданными 50—60 лѣтъ тому назадъ (т.-е. въ 1817—1827 г.), увидимъ, что глубина въ этой части моря въ теченіе полустолѣтія уменьшилась отъ 2 до 7 футъ, что составитъ среднимъ числомъ отъ $^1/_4$ до $^3/_4$ ф. обмелѣнія на каждыя 10 лѣтъ.

---

Helmersen—Bull. de l'Acad. de Sc. Ptg. 1847, V, p. 288, тоже въ Горномъ Журн. 1856 г. IV.—478 и у Барботъ-де-Марни—Калмыцкая степь, стр. 59.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) Красно-сѣрая глина съ пескомъ . . . . | 20 ф. | 7) Плотная сине-зеленая глина . . . . . | 66 ф. |
| 2) Песокъ . . . . . | 18 „ | 8) Иловатая, синяя весьма песчанистая глина . . . . . | 25 „ |
| 3) Синяя глина . . . . . | 8 „ | 9) Песокъ съ раковинами . . . . . | 10 „ |
| 4) Темнозеленая глина . . . . . | 40 „ | 10) Иловатая сине-зеленая песчанистая глина | 120 „ |
| 5) Синяя глина съ третичными раковинами | 23 „ | 11) Тонкій желтый водопропускающій песокъ | 26 „ |
| 6) Песокъ съ третичными раковинами . . . | 18 „ | | 394 ф. |

Изъ этого разрѣза къ каспійскимъ осадкамъ съ увѣренностью можно отнести только первые два номера, съ натяжкой даже до 10, а № 10 и ниже ни въ какомъ случаѣ не могутъ относиться къ каспійскимъ осадкамъ, поэтому каспійскихъ осадковъ только или 40—50 ф., или же, въ крайнемъ случаѣ, около 130 ф., но вѣроятнѣе первое.

[1]) См. Извѣст. Импер. Русск. Геогр. Общ. Т. XXIV.

[2]) Н. Л. Пущинъ—Каспійское море. Гидрографическое описаніе и руководство для плаванія. Спб. 1877 г., стр. 11.

Тоже наблюдается и по восточному побережью, особенно у Мертваго Култука, у устья Урала и у западнаго побережья противъ Кумы, гдѣ, напр., на мѣстѣ о-ва Тюленьева, возвышающагося на 5 ф. надъ уровнемъ моря, на картахъ Колодкина показана глубина въ 4 ф. Граница наибольшаго отложенія волжскихъ наносовъ, по словамъ Н. Л. Пущина [1]) опредѣляется крутою террасою, у которой глубина отъ 2 ф. сразу переходитъ на 18 ф.; терраса эта, называемая Каралатскимъ яромъ, приблизительно простирается отъ Чистаго Банка къ NO до косы Большая Забурунья. Образованіе этой террасы объясняется встрѣчею двухъ теченій: одного SO, идущаго отъ устья Волги, а другого обратнаго (O или W), господствующаго въ NO части Каспія; морскія теченія подпираютъ волжское и задерживаютъ движеніе наносовъ на югѣ, а потому большая часть ихъ осаждается именно на линіи встрѣчи вышеупомянутыхъ теченій, гдѣ кромѣ Каралатскаго яра образуется много отмелей, косъ, носящихъ общее названіе *осередковъ*, напр. Дарчинскій, Коринскій, Иванъ-Караульскій и др., находящіяся на пути отъ Меркурьевскаго стана до Серебряковской пристани. Особенно интересно, что въ области отложенія наносовъ на днѣ моря образуются борозды или углубленія, отдѣляющіяся другъ отъ друга невысокими валами, наз. „забурунями“ и параллельныя изгибу побережья; такой рядъ валовъ, аналогичныхъ буграмъ, доходитъ иногда до глубины въ 24 ф. и болѣе на днѣ сѣв. части Каспія [2]).

Покончивъ съ обнаженіями по Волгѣ, перейдемъ теперь къ описанію геологическаго характера низменной степи или внутренней части Калмыцкой степи, залегающей между Волгой и Ергенями, а затѣмъ уже къ Ергенямъ или Высокой степи.

---

## b) Геологическій характеръ низменной степи.

Хотя вышеописанныя обнаженія по Волгѣ въ сущности раскрываютъ геологическій составъ всей низменной степи отъ Волги до Ергеней, тѣмъ не менѣе болѣе подробное разсмотрѣніе строенія степи весьма полезно въ томъ отношеніи, что оно съ одной стороны пополняетъ вышеприведенныя наблюденія, а съ другой разъясняетъ нѣкоторыя орографическія особенности ея.

Но я долженъ оговориться, что, при изложеніи своихъ наблюденій въ низменной степи, сохранить обычный порядокъ, т.-е. нумерацію обнаженій, было невозможно, такъ какъ при однообразіи ихъ пришлось бы часто повторяться и безполезно увеличивать объемъ работы, а при неправильной разбросанности ихъ на большомъ пространствѣ нельзя держаться какой бы то ни было системы, какъ это просто и легко при опи-

---

[1]) Ib. l. c. 12.

[2]) Н. М. Филипповъ.—Морская географія Каспійскаго водоема или Лоція. Москва, 1884 г.

санiи рѣчныхъ долинъ; поэтому я представлю свои наблюденія въ пизменной степи въ видѣ общаго очерка, тѣмъ болѣе, что съ какими бы то ни было новыми положеніями намъ здѣсь не придется встрѣчаться, а только съ варіаціями уже описанныхъ выше.

Къ западу и юго-западу отъ г. Астрахани, между открытымъ моремъ и песками Андрыкъ или Адрыкъ (Дурновскіе тоже), залегаютъ многочисленные *ильмени и бугры*, которые занимаютъ значительную площадь, съуживающуюся къ югу и расширяющуюся къ сѣверу. Наибольшей ширины (около 40 вер.) площадь эта достигаетъ въ своей сѣверной окраинѣ, приблизительно на параллели Астрахани (между Астраханью и Басами), а къ югу постепенно съуживаясь, она оканчивается на параллели устья р. Кумы, южнѣе котораго берегъ Каспія становится ровнымъ и почти прямолинейнымъ, лишеннымъ какихъ бы то ни было вырѣзокъ до Чернаго Рынка и даже немного далѣе, гдѣ уже начинается вліяніе дельты Терека. На всемъ этомъ пространствѣ ильмени и бугры, ближайшіе къ морю, сохраняютъ болѣе или менѣе одинаковый характеръ, но съ удаленіемъ отъ моря они претерпѣваютъ нѣкоторыя измѣненія, особенно ильмени. Около моря ильмени представляютъ систему узкихъ заливовъ, свободно соединяющихся между собою; съ удаленіемъ отъ моря размѣры ихъ уменьшаются, а свободное соединеніе замѣняется небольшими протоками, называемыми *ериками;* еще далѣе они превращаются въ замкнутые бассейны, получающіе питаніе только періодически—во время сильныхъ морскихъ вѣтровъ, или во время половодья Волги; причемъ нѣкоторые изъ нихъ, осушаясь, оставляютъ настолько выщелоченную почву, что она годна для культуры, другіе же, теряя характеръ ильменей, переходятъ въ *соленыя озера* постепенно, осушающіяся и при благопріятныхъ условіяхъ отлагающія самосадочную соль; къ такимъ озерамъ принадлежатъ всѣ группы озеръ, эксплуатирующіяся въ предѣлахъ этой полосы, какъ напр. Кошкашинскія, Дарминскія, Басинскія, Бешкульскія, Байкуцукскія, Башмачаговскія, Малиновское, Богородице-Донское и др. Запасъ соли въ этихъ озерахъ, разумѣется, давно бы истощился, если бы онъ не возобновлялся путемъ выщелачиванія атмосферными водами изъ окружающей соленосной почвы, какъ это показали еще наблюденія Бэра, Федченко и др., и какъ это доказываетъ ихъ періодическая истощаемость и возобновленіе, а также появленіе новыхъ озеръ, какъ напр. Абгануръ, Шарлузунъ, Хочатинское и др.

О содержаніи солей въ почвѣ свидѣтельствуютъ опредѣленія горн. инж. Бобятинскаго: солей въ почвѣ близъ села Карантиннаго, а именно $NaCl$ содержится въ сѣрой вязкой глинѣ—0,44%, въ сине-зеленой песчанистой глинѣ—0,92%, въ желтой песчанистой глинѣ—1,68%, въ песчанистой глинѣ съ выцвѣтами соли—2,24%; кромѣ $NaCl$ опредѣлены: $MgCl_2$, $MgSO_4$, $Na_2SO_4$, $CaSO_4$; отсюда понятно, что нѣкоторыя изъ этихъ озеръ отлагаютъ не только обыкновенную поваренную соль, но также горькія и сѣрнокислыя соли, послѣднія, впрочемъ, по наблюденіямъ проф. Марковникова [1]), обусловли-

[1]) Горный Журналъ № 5—1885 г., см. также статью В. Гаркема: Очеркъ мѣсторожденій соли и добычи ея въ Астраханской губ.—Астрахань 1890 г.

ваются вліяніемъ воды Волги во время половодья. Гдѣ бугры и вообще почва, прилегающая къ озеру, солей не содержитъ и озеро остается изолированнымъ отъ вліянія Волги даже въ половодье, тамъ оно постепенно осушается и превращается сначала *въ мокрый*, а затѣмъ въ *сухой солончакъ* и наконецъ въ простую *плоскую степную котловину*, когда вся соль его выщелочится или же развѣется вѣтромъ. Такой переходъ ильменей въ озера, солончаки и плоскія котловины опредѣляется даже характеромъ растительности, какъ видно изъ прилагаемаго отчета моего спутника А. Н. Краснова. Изъ сказаннаго очевидно, что во-1-хъ, не всѣ озера, образовавшіяся или образующіяся изъ ильменей, отлагаютъ самосадочную соль, годную для эксплуатаціи, а только тѣ, которыя окружены соленосною почвою, проникнутою достаточнымъ количествомъ источниковъ, а во-2-хъ, что въ различныхъ озерахъ соль неодинакова, тѣ озера, которыя находятся въ сферѣ вліянія Волги, отлагаютъ, кромѣ хлористыхъ, и сѣрнокислыя соли (астраханитъ— $Na_2SO_4+MgSO_4+4H_2O$, глауберова соль $Na_2SO_4+10H_2O$, а въ восточныхъ озерахъ, кромѣ того: тенардитъ $Na_2SO_4$ и эпсомитъ — $MgSO_4+7H_2O$) [1]). Такими условіями вполнѣ удовлетворительно объясняется спорадическое залеганіе самосадочныхъ озеръ, эксплуатируемыхъ къ западу отъ Астрахани.

Что касается бугровъ, раздѣляющихъ ильмени, то характеръ ихъ также не вездѣ одинаковъ, о чемъ отчасти свидѣтельствуютъ уже вышеуказанныя преобразованія ильменей въ простыя или самосадочныя озера. Одни изъ нихъ, преимущественно ближайшія къ морю, состоятъ изъ обыкновенной бурой каспійской глины, значительной мощности, пластующейся горизонтально и мѣстами перемежающейся съ сѣрымъ пескомъ. Такіе бугры наиболѣе устойчивы противъ размытія и образуютъ острова въ открытомъ морѣ, напр., острова Четыре брата, на которыхъ стоитъ маякъ; такихъ бугровъ сравнительно небольшое число; намъ удалось встрѣтить ихъ не болѣе десятка въ описываемой площади. Большинство же бугровъ этой площади, особенно на сѣверной окраинѣ ея, по составу ничѣмъ не отличается отъ вышеописанныхъ Астраханскихъ, т.-е. состоятъ изъ различныхъ песковъ съ діагональною слоеватостью (см. выше фиг. 10) и прикрытыхъ лёссовидною, желтовато-сѣрою, пористою, не слоистою глиною, или же, наконецъ, они представляютъ старыя, слежавшіяся и скрѣпленныя растительностью дюны; послѣднія особенно развиты въ западной окраинѣ площади, между Джуруномъ и Зензелями, а также къ западу отъ этой линіи. Тамъ, гдѣ бугры состоятъ изъ перемежающихся слоевъ каспійскаго песка и глины, залегающія между ними озера получаютъ питаніе солью. Если же они состоятъ только изъ каспійскаго песка безъ водонепроницаемыхъ слоевъ глины или же представляютъ дюны безъ глинистаго осно-

---

[1]) См. Очеркъ Гаркема, и статьи Еремѣева въ Зап. Имп. Спб. Мин. Общ. за 1890 г. Т. XXVI, о кристаллической формѣ эпсомита и объ астраханитѣ (Bladit, Simonyit) въ Зап. Имп. Спб. Мин. Общ. 1891.—Т. XXVIII; также ст. Марковникова о мѣстор. тенардита въ Россіи въ Жур. Рус. Физ. Хим. Общ. Т. XIX № 5, тамъ же статьи его о дигитротенардитѣ. ($Na_2SO_4+10H_2O$).

ванія, тамъ обыкновенно между ними залегаютъ только солончаки, а самосадочныя озера среди старыхъ дюнъ встрѣчаются только рѣдко.

Лёссовидная покрышка на болѣе сѣверныхъ буграхъ встрѣчается почти постоянно, но старыя дюны часто свободны отъ нея, а болѣе южные бугры почти всегда лишены ея. Хотя мнѣ удалось подмѣтить три различныхъ типа бугровъ и даже раіоны наибольшаго развитія каждаго изъ нихъ, но для точнаго показанія ихъ на картѣ у меня нѣтъ достаточно матеріала, а потому я не выдѣлилъ ихъ на картѣ. Такую спеціальную карту бугровъ стоитъ составлять только вмѣстѣ съ детальной съемкой дельты Волги.

Состоятъ ли бугры изъ дюннаго песка или изъ песчаныхъ каспійскихъ осадковъ съ лёссовидной покрышкой, они при благопріятныхъ условіяхъ легко развѣваются и производятъ летучіе пески. Какъ по Волгѣ, такъ и здѣсь летучіе пески развѣваются преимущественно вблизи осѣдлыхъ поселеній, даже и въ томъ случаѣ, если жители ихъ не занимаются хлѣбопашествомъ, а только скотоводствомъ, напр., около деревни Каменки (Линейное тоже), у Басовъ и пр., гдѣ образовались уже значительные барханы, появившіеся, по свидѣтельству мѣстныхъ жителей и по даннымъ, собраннымъ попечителемъ Яндыковскаго улуса г. Артемьевымъ, не болѣе 25 лѣтъ тому назадъ, несмотря на то, что жители преимущественно занимаются скотоводствомъ. Характеръ этихъ песковъ почти ничѣмъ не отличается отъ Дурновскихъ или Адрыкъ; барханы ихъ также направляются съ S и SO, такъ какъ крутые склоны ихъ обращены на NW, хотя около Каменки NW вѣтры часто нарушаютъ правильность барханова.

Около дер. Басы (Башмачаговская тожъ) по берегамъ озера того же имени пески являются двухъ сортовъ, одни красновато-сѣрые, происшедшіе изъ каспійскихъ осадковъ съ обломками *Cardium crassum*—Eichw., *Dreyssena polymorpha* V. Ben., а другіе стально-сѣраго цвѣта съ обломками Unio, обусловленные развѣваніемъ осадковъ осушающихся ильменей; первые занимаютъ вершины и склоны бугровъ, вторые сосредоточиваются только около озера. Такіе же пески развиты къ югу отъ Басовъ по дорогѣ на дер. Михайловку, гдѣ имѣется много осушившихся ильменей. Мѣстами они располагаются на совершенно ровной поверхности и образуютъ часто совершенно изолированные барханы, которые, какъ модели, поражаютъ замѣчательною правильностью своей формы; высота ихъ около 10—15 м., крутой склонъ обращенъ къ WNW и даже почти на N, слѣдовательно, они накопляются подъ вліяніемъ OSO или даже S морскихъ вѣтровъ. Въ окрестностяхъ дер. Караванной (Манхадыковская тожъ) среди разнообразныхъ бархановъ на вершинахъ бугровъ выступаютъ эоловые столы и столбы, разнообразной величины и проникнутые корнями гребенщика и песчанаго камыша. Съ восточной и юго-восточной стороны они имѣютъ обрывистые, почти вертикальные склоны, очевидно вслѣдствіе усиленнаго развѣванія съ этихъ сторонъ; эти же склоны ихъ представляютъ прекрасные разрѣзы, которые съ несомнѣнностью доказываютъ дюнное происхожденіе всѣхъ здѣшнихъ бугровъ. Такіе столбы развѣванія, нерѣдко съ

кустами гребенщика на вершинѣ, называются мѣстными жителями кочегурами или адрыкъ, отчего и пески получили свое названіе Адрыкъ. Старыя скрѣпленныя дюны имѣютъ здѣсь обширное развитіе; съ одной стороны онѣ тянутся къ сѣверу, гдѣ онѣ уже давно преобразовались въ современные барханы, сливающіеся съ Дурновскими; съ другой стороны онѣ продолжаются къ западу и сѣверо-западу отъ Зензелей верстъ на 60—70, образуя обширную волнистую площадь, усаженную многочисленными грядами (буграми), простирающимися съ WSW на ONO или даже съ W къ O. Большинство ихъ покрыто тощею растительностью и благодаря, отсутствію осѣдлаго поселенія, не превращены еще въ летучіе пески, но вполнѣ склонны къ этому при малѣйшемъ поводѣ; среди нихъ только кое-гдѣ, около худуковъ (колодцевъ), куда пригоняется скотъ для водопоя, попадаются маленькія площади летучаго песка, напримѣръ, около Халасана, Малзрыка, Хаиръ-Циглю и пр. [1]); но зато къ югу отъ Басовъ около осѣдлыхъ поселеній, особенно у дер. Караванной летучіе пески образуютъ уже значительную площадь и извѣстны подъ именемъ Казачьихъ песковъ; накопленіе ихъ, по словамъ калмыковъ, началось около 20 лѣтъ тому назадъ. Среди песковъ находятся многочисленныя раковины: *Neritina liturata*—Eichw, *Dreyssena polymorpha*—V. Ben, *Paludina pusilla*, *Paludina conus* — Eichw. Во время нашего проѣзда по этимъ пескамъ дулъ сильный NO вѣтеръ, который на глазахъ у насъ преобразовывалъ барханы съ крутыми NW склонами и производилъ крайне оригинальныя, часто уродливыя формы съ двухъярусными склонами, что всей площади придавало неправильный, запутанный видъ.

Изслѣдуя всю эту площадь старыхъ и новыхъ песчаныхъ накопленій, я пораженъ былъ сходствомъ ея со многими мѣстностями Кызылъ-кумовъ, особенно по восточному побережью Арала, между Петро-Александровскомъ и Казалинскомъ, гдѣ такая же бугристая мѣстность сложена изъ такихъ же каспійскихъ осадковъ и старыхъ дюнъ [2]).

Чтобы прослѣдить область старыхъ дюнъ, мы проѣхали отъ Михайловки или Зензелинскаго ильменя почти прямо къ западу черезъ ставку Харахусовскаго улуса до дер. Уланъ-Ерге у подножія Ергеней. Путь этотъ впервые былъ изслѣдованъ Барботъ-де-Марни [3]) и описанъ имъ настолько точно и выразительно, что мнѣ придется только немногое добавить, тѣмъ болѣе, что начало моего пути нѣсколько отличается отъ пути Барботъ-де-Марни; онъ прошелъ изъ Астрахани прямо къ западу черезъ Халасанъ, Малзрыкъ на Хаиръ-Циглю; я же до Хаиръ-Циглю прошелъ съ SO прямо отъ Зензелей, чтобы шире захватить область старыхъ дюнъ; далѣе къ западу отъ Хаиръ-циглю наши пути сливаются. Несмотря на вѣрное описаніе пройденнаго пути, несмотря на то, что Барботъ-де-Марни пересѣкъ широкую полосу старыхъ дюнъ, онъ

---

[1]) См. Барботъ-де-Марни, стр. 64.

[2]) См. Геологич. карту Туркестанскаго края — Романовскаго и Мушкетова, а также мой трудъ „Туркестанъ“, т. I, 1886 г. гл. XVIII.

[3]) Н. Барботъ-де-Марни, стр. 63—65.

не призналъ ихъ за дюны, а считалъ ихъ за бугры Бэра, что, вѣроятно, обусловливалось отчасти вліяніемъ идеи авторитетнаго Бэра, а отчасти тѣмъ, что онъ не познакомился съ дюнами у Караванной и Зензелей.

Старыя дюны различной длины и высоты перемежаются съ солончаковыми углубленіями, которыя мѣстами достигаютъ обширныхъ размѣровъ и почти не отличаются отъ Закаспійскихъ такыровъ и хаковъ, развѣ только тѣмъ, что они, такъ сказать, болѣе богаты влагою, вслѣдствіе чего почва ихъ никогда не достигаетъ такой сухости и крѣпости, какъ въ такырахъ Кызылъ-кумовъ и Кара-кумовъ, гдѣ они совершенно лишены растительности; тогда какъ здѣшнія нерѣдко сохраняютъ долгое время снѣговую и дождевую влагу, которая выщелачиваетъ соли и тогда они представляютъ нѣчто въ родѣ займищъ, называемыхъ *цандыками*. Такыръ, залегающій къ югу отъ Монтыша, имѣетъ площадь около 100 кв. вер., тоже такыръ къ сѣверу отъ Хаиръ-Циглю. Нѣкоторыя изъ этихъ впадинъ во время дождя становятся топкими, а при высыханіи покрываются соленою корою, при чемъ берега ихъ подмываются и если къ нимъ прилегаютъ старыя дюны, то обнаженныя части ихъ развѣваются и даютъ начало летучему песку; это явленіе подмѣчено и Барботъ-де-Марни, который между прочимъ указываетъ, что пески лежатъ обыкновенно на сѣверо-западной сторонѣ такихъ бассейновъ, что, безъ сомнѣнія, обусловливается направленіемъ господствующихъ въ степи вѣтровъ [1]); въ тѣхъ же обрывахъ, а болыпею частью въ ямкахъ и бугоркахъ, вырытыхъ сусликами, а также въ калмыцкихъ худукахъ видно, что основными породами степи являются тѣ же песчано-глинистые каспійскіе осадки, пропитанные солями. Въ глинистыхъ прослойкахъ попадаются кристаллы и кристаллическіе сростки гипса, а въ песчаныхъ каспійскія раковины; чаще всего *Dreyssena*, *Cardium* и *Adacna;* такъ, около Хаиръ-Цпглю, Харгата, Бузгуя и др. часто находятся: *Cardium trigonoides* Pall., *Cardium edule* Eichw., *Adacna plicata* Eichw., *Dreyssena polymorpha* Pall., *Dreyssena rostriformis* Desh., но впрочемъ *Cardium edule* мнѣ попалась только разъ недалеко отъ Зензелей, а среди степи я ни разу не встрѣчалъ ея, также какъ и постоянную спутницу ея у береговъ: *Neritina liturata.* Барботъ-де-Марни приводитъ еще: *Monodacna protracta (Cardium catillus)* Eichw., *Dreyssena Brardii* Brogn., *Paludina achatinoides* Desh., *P. variabilis* Eichw., *P. pusilla* Eichw., *P. (Rissoa) conus* Eichw.

Около ставки Харахусовскаго улуса, т.-е. опять-таки около жилья образовались значительные барханы, наступающіе съ NW, т.-е. здѣсь уже какъ и у Лебяжинской на Волгѣ материковые вѣтры начинаютъ преобладать надъ морскими. Впрочемъ NO вѣтры здѣсь также дуютъ часто и сильно. Во время нашего проѣзда отъ Харгата на Бузгуй по обширнымъ солончакамъ или такырамъ, намъ пришлось быть свидѣтелями страшной, но поучительной бури, направлявшейся съ NO. Подъ вліяніемъ этой бури образовалось громадное темное сѣрое облако пыли, которое въ видѣ сплошной и вы-

[1]) Ib. l. c. 64.

сокой стѣны надвигалось съ NO и совершенно скрывало горизонтъ. Мы наблюдали это облако еще издали, а затѣмъ двигались въ немъ около часу; тучи пыли воздымались на высоту 2—3000 футовъ и переносились на много верстъ; это явленіе вполнѣ уподоблялось лёссовымъ тучамъ Средней Азіи и представляло наглядное доказательство подвижности степной почвы подъ вліяніемъ вѣтра, который въ сухихъ степяхъ является важнѣйшимъ геологическимъ агентомъ; совершенно возможно, что подъ вліяніемъ такихъ вѣтровъ многіе солончаки лишаются соли и становятся простыми впадинами, заростающими травой.

До Харгата мѣстность постепенно возвышалась, что замѣчено и Барботъ-де-Марни, который высшимъ пунктомъ считаетъ Бузгуй, откуда она снова понижается по направленію къ Ергенямъ. Такое возвышеніе средней части степи наблюдается и по другимъ разрѣзамъ, которые намъ удалось сдѣлать поперекъ степи и зависитъ не отъ какихъ либо частныхъ бугровъ, а тянется непрерывно вдоль всей степи отъ Каменнаго яра къ югу почти въ меридіональномъ направленіи, какъ объ этомъ сказано въ орографическомъ очеркѣ. Вблизи Ергеней, кромѣ солончаковъ, появляются уже озерки, питаемыя ручейками, вытекающими изъ Ергеней, какъ, напр., оз. Янкуль, Капитанъ-му и др. Между Харахусами и Икицехурами старыя дюны постепенно исчезаютъ и степь становится совершенной равниной почти до самыхъ Ергеней, гдѣ она снова возвышается, а вмѣстѣ съ тѣмъ рѣзко измѣняетъ свой геологическій составъ, въ чемъ мы убѣдимся ниже.

Такимъ образомъ поѣздка эта выяснила намъ, что, во-1-хъ, дюнныя образованія съ небольшими перерывами продолжаются нѣсколько западнѣе ставки Харахусовскаго улуса, во-2-хъ, основаніе степи состоитъ изъ горизонтальныхъ каспійскихъ осадковъ, въ-3-хъ, орографическое разнообразіе степи обусловливается главнымъ образомъ старыми дюнами и солончаками въ разныхъ стадіяхъ развитія и кромѣ того общимъ подъемомъ въ срединѣ степи, зависящимъ, вѣроятно, отъ дислокаціи болѣе древнихъ породъ, аналогичныхъ каменно-ярскимъ, выходовъ которыхъ здѣсь однако нигдѣ нѣтъ; въ-4-хъ, всѣ колодцы или такъ называемые худуки располагаются во впадинахъ и отличаются небольшою глубиною, около 3—4 саж. Колодцы, залегающіе среди дюнъ или современныхъ летучихъ песковъ содержатъ лучшую, наиболѣе прѣсную воду; во всѣхъ же другихъ вода солоноватая; она вытекаетъ мелкими струйками изъ верхнихъ каспійскихъ глинистыхъ песковъ.

Разсмотрѣвъ поперечный разрѣзъ степи, прослѣдимъ далѣе восточную прибрежную окраину ея, чтобы затѣмъ сдѣлать второй такой же разрѣзъ на параллели Можарскихъ озеръ.

У дер. Михайловки пески увеличиваются съ каждымъ годомъ и даже засыпаютъ густыя заросли гребенщика, но по дорогѣ къ Яндыковкѣ мѣстность выравнивается; дюны почти исчезаютъ и замѣняются плоскими, едва замѣтными буграми, сложенными изъ каспійскихъ песчано-глинистыхъ слоевъ, но безъ лёссовидной покрышки. Въ сло-

яхъ этихъ мѣстами находятся въ огромномъ количествѣ экземпляровъ *Cardium edule, Cardium caspium, Neritina liturata, Dreyssena polymorpha* и *Planorbis marginatus*. Въ промежуткахъ же между буграми залегаютъ высохшіе ильмени, съ темно-сѣрыми, илистыми осадками, рѣзко отличающіеся отъ каспійскихъ и содержащихъ, какъ еще указано Барботъ-де-Марни [1]) смѣшанную фауну моллюсокъ, какъ то: *Paludina achatinoides* Desh., *Dreyssena polymorpha* Vem., *Neritina Liturata* Eichw., *Paludina variabilis* Eichw., *Cardium trigonoides* Pall., *Cyrena fuscata* Lom., *Anadonta, Limnaeus palustris* и осколки *Unio*.

Эта полупрѣсноводная фауна, но только безъ каспійскихъ раковинъ, находится не только въ высохшихъ ильменяхъ между Михайловкой и ставкой Эркетеневскаго улуса, но также и въ солоноватыхъ, лѣтомъ высыхающихъ, озерахъ среди степи; упомянутыя формы особенно обильны въ озерахъ, прилегающихъ съ юга къ Сарпинскимъ, гдѣ мѣстами раковины образуютъ сплошной слой, покрывающій дно высохшаго озера или солончака; въ прибрежныхъ же солончакахъ они попадаются только отдѣльными экземплярами, также какъ въ котловинахъ выдуванія среди Казачьихъ песковъ. Списокъ ихъ будетъ приведенъ ниже при описаніи Сарпинскихъ озеръ.

Однообразная степь только нѣсколько оживляется дер. Яндыковой, представляющей рѣдкое исключеніе среди здѣшнихъ поселеній; вмѣсто летучаго песка и барханов, которые мы привыкли видѣть вокругъ здѣшнихъ селеній, Яндыкова утопаетъ въ садахъ и богата всякаго рода фруктами.

За Яндыковой къ югу степь сохраняетъ тотъ же однообразный равнинный характеръ до ставки Тернякъ-Тологой, а затѣмъ снова становится холмистой, покрытой старыми дюнами, превращающимися мѣстами въ летучіе пески. Въ котловинахъ выдуванія и особенно по дорожной колеѣ, выдутой до $^1/_2$ метра и болѣе глубины, видно, что въ основаніи залегаетъ слоисто-сѣрый песокъ, переполненный *Dreyssena polymorpha, Cardium edule* и *Neretina liturata;* слой этотъ особенно отчетливо обнажается по берегамъ Бѣлаго озера, которое своимъ названіемъ, очевидно, обязано ему. Кардитовый слой залегаетъ здѣсь вмѣстѣ съ лиманнымъ баткакомъ и иломъ, слѣдовательно, онъ отлагался въ заливахъ, а не въ открытомъ морѣ. Старыя дюны энергично развѣваются вѣтромъ и покрываются летучимъ пескомъ съ обломками каспійскихъ раковинъ; среди песка нерѣдко выступаютъ качегуры, т.-е. различныя формы развѣванія, подобно тому, какъ это мы видѣли сѣвернѣе въ Казачьихъ и Адрыкъ пескахъ.

Среди такой печальной мѣстности находится ставка Эркетеневскаго улуса, самая несчастная изъ всѣхъ, видѣнныхъ мною въ Калмыцкой степи, лишенная годной воды и со всѣхъ сторонъ окруженная надвигающимися песками. Наибольшаго развитія пески достигаютъ южнѣе Эркетеневской ставки, гдѣ они образуютъ такъ называемые Гуйдукскіе или Гайдуцкіе пески, — представляющіе громадную площадь, все болѣе и

---

[1]) Ib. стр. 86.

болѣе подвигающуюся къ NW. Не смотря однако на мощность этихъ песковъ, они, по словамъ калмыковъ, способны заростать и укрѣпляться, еслибы человѣкъ оставилъ ихъ въ покоѣ.

Эркетеневская область старыхъ дюнъ, подобно Басинской, продолжается далеко на западъ и во многихъ мѣстахъ, преимущественно вблизи жилищъ человѣка, превратилась въ барханы. Мы прослѣдили ее до песковъ Джаная, которые, подобно Харахусовскимъ, имѣютъ обратное движеніе, т.-е. они подвигаются не съ SO, какъ прибрежные Гуйдукскіе, а съ NW, или даже почти съ W, такъ какъ SO и O склоны ихъ отличаются крутизною, слѣдовательно, здѣсь также какъ у Лебяженской ст., въ Харахусахъ, материковые вѣтры преобладаютъ надъ морскими.

Отъ Джаная до Можарскихъ соленыхъ озеръ тянется однообразная ровная степь, покрытая полынью, ковылемъ (по калмыцки сулгошныкъ) и мелкими плоскими солончаками съ солянками. Только сусликовыя норы указываютъ на каспійскіе осадки. Съ приближеніемъ къ Можарскому озеру наблюдаются формы размытія въ видѣ балокъ или лощинъ, что, вѣроятно, обусловливается протекавшею здѣсь когда-то р. Манычъ, остатки которой въ настоящее время замѣтны въ маленькомъ протокѣ, называемомъ Манца и впадающемъ въ оз. Кеке-усунь, верстахъ въ 7-ми западнѣе Можарскаго озера. Въ обрывистыхъ берегахъ озера обнажаются песчано-глинистые каспійскіе осадки съ многочисленными и большими *Cardium pseudocatillus*, *Cardium catillus* и маленькими *Dreyssena rostriformis* и *Paludina fasciata*. Въ баткакѣ попадаются сростки кристалловъ гипса и желтоватые куски тонко-слоистаго мергеля, представляющаго также, вѣроятно, конкреціи въ каспійской глинѣ; но что всего неожиданнѣе, это нахожденіе во многихъ мѣстахъ окрестностей озера небольшихъ галекъ (величиною отъ орѣха до кулака), кристаллическихъ породъ: гранита, слюдистаго сланца и фельзитоваго порфира; по словамъ объѣздчика Синкуридзе, который и обратилъ наше вниманіе на нихъ, гальки эти разсѣяны въ большомъ количествѣ преимущественно среди песковъ, т.-е. при такихъ же условіяхъ, какъ и вышеописанные гальки въ пескахъ Хара-санте. Такимъ образомъ, Можары представляютъ третье мѣсто, гдѣ появляются среди степи въ пескахъ валуны кристаллическихъ породъ, т.-е. Харъ-санте, Сѣроглазинка и Можары, причемъ послѣднее самое южное мѣстонахожденіе ихъ. Трудно допустить чтобы появленіе этихъ галекъ было дѣломъ случая; тѣмъ болѣе, что въ Закаспійской пустынѣ по Узбою также извѣстно изолированное нахожденіе кристаллическихъ валуновъ, даже значительной величины (съ голову человѣка) среди пустыни [1]). Если появленіе ихъ не считать случайнымъ, а съ другой стороны, не мыслимо занесеніе ихъ текучею водою или ледникомъ, то спорадическое залеганіе ихъ вѣроятнѣе всего объяснить при посредствѣ рѣчныхъ льдинъ, заносимыхъ съ рѣкъ въ морѣ, гдѣ онѣ таяли и отлагали минеральный матеріалъ на прибрежные песчаные осадки или даже среди береговыхъ дюнъ, гдѣ онѣ и попадаются

[1]) См. Коншина. — Изв. И. Русск. Геогр. Общ. за 1886.

теперь. Въ окрестностяхъ Можарскаго озера ихъ могли заносить льдины Маныча или Кумы, въ Сѣроглазинкѣ и Хара-санте—Волга или ея исчезнувшіе притоки.

Можарское озеро вмѣстѣ съ сосѣдними системами озеръ Кеке-усунь, Састинскими и многими другими мелкими озерами, находящимися западнѣе, принадлежитъ къ группѣ Манычскихъ озеръ, т.-е. залегающихъ въ долинѣ Маныча и обязанныхъ своимъ происхожденіемъ потепенному отступанію и умиранію р. Маныча. Вся совокупность ихъ могла бы быть названа „чётковыми озерами“. Большинство изъ нихъ до сихъ поръ еще поддерживаются весенними розливами Маныча, но болѣе восточные уже превратились въ солончаки или соленыя озера, если окружающая почва въ состояніи питать ихъ солью. Къ этимъ послѣднимъ, т.-е. питающимся солью изъ окружающихъ каспійскихъ осадковъ, принадлежитъ Можарское озеро, которое, впрочемъ, далеко не каждый годъ садитъ соль, что свидѣтельствуетъ уже объ истощеніи источника питанія. Подобная же, еще болѣе многочисленная и сложная система четковыхъ озеръ характеризуетъ умирающія низолья р. Кумы, къ югу отъ которыхъ растилается обширная группа старыхъ дюнъ, превращающихся мѣстами въ современные барханы. Пески эти выдѣлены на прилагаемой картѣ (листъ 96), южная часть которой составлена горнымъ инженеромъ Д. Л. Ивановымъ.

Састинскія озера и долина Восточнаго Маныча прекрасно изучены экспедиціею Бэра и Барботъ-де-Марни, а потому, не надѣясь прибавить что-нибудь новое, я отправился по степи вдоль подножія Ергеней, съ цѣлью выяснить вліяніе Ергеней на орографію степи.

Къ сѣверу отъ Можаръ по направленію къ Барханъ-боро, Меклете, Халганъ-Гашунъ до Икицехуровскаго улуса, т.-е. почти параллельно Ергенямъ, степь представляетъ плоско-волнистую равнину, причемъ огромные солончаки и плоскія, длинныя травянистыя впадины (до 20 верстъ и болѣе) съ раздѣляющими ихъ увалами простираются съ SO на NW и въ сущности представляютъ продолженіе отступающихъ рѣчекъ, текущихъ съ Ергеней, какъ-то: Шара-шараданъ, Мухуръ-зауханъ, Хара-зауханъ и пр., и уваловъ, залегающихъ между ними. Особенно эта зависимость или связь степныхъ формъ пластики съ Ергенинскими отчетливо видна у молельни Цаца и колодцевъ Адыкъ, гдѣ большая болотистая впадина составляетъ непосредственное продолженіе долины Хара-зауханъ. Какъ уже сказано въ орографическомъ очеркѣ, всѣ эти рѣчки, вѣроятно, были когда-то притоками Маныча и составляли одну общую систему, которая въ настоящее время, вслѣдствіе постепеннаго осушенія всей страны, такъ сказать дифференцировалась на отдѣльные члены, значительно уменьшившіеся, но оставившіе ясные слѣды своихъ прежнихъ болѣе значительныхъ размѣровъ, которые, мнѣ кажется, возможно было бы возстановить подробною топографическо-геологическою съемкою, еслибы когда-либо представилась надобность въ ней.

Пересѣкая увалы и впадины почти вкрестъ простиранія и измѣряя ихъ барометрически, мы убѣдились, что высота ихъ возрастаетъ съ удаленіемъ на сѣверъ. Такъ у

Меклете гребень увала возвышается на 20 м., у Адыка на 30 м., а между Халганъ-Гашуномъ и Икицехурами на 50 м.; далѣе къ сѣверу они становятся снова ниже. Впрочемъ высота одного и того же увала въ разныхъ мѣстахъ его протяженія не одинакова, и нѣкоторые изъ нихъ возвышались съ удаленіемъ отъ Ергеней, напр , между Барханъ-боро и Адыкъ, гдѣ ясно обозначается гряда, простирающаяся почти меридіонально, но прослѣдить ее намъ не удалось; очень можетъ быть, что гряда эта совпадаетъ съ возвышеніемъ у Бузгуя и составляетъ продолженіе Каменноярской.

Гребень увалов большею частью плоскій и ровный, но у нѣкоторыхъ холмистый, напр., у Барханъ-боро; въ этихъ случаяхъ холмистость обусловливается старыми дюнами, которые подмѣчены даже калмыками, отличившими ихъ названіемъ Барханъ-боро, что значитъ старый барханъ. Они также при извѣстныхъ условіяхъ развѣваются и даютъ тѣ же барханы, наступающіе съ NW, съ крутыми SO склонами, слѣдовательно, образуются подъ вліяніемъ материковыхъ вѣтровъ. Попечителемъ Икицехуровскаго улуса г. Росипскимъ собраны данныя о всѣхъ площадахъ летущаго песка въ предѣлахъ упомянутаго улуса; по этимъ даннымъ оказывается, что большая часть песковъ, напр. Орыкъ, Бузгу-мудунъ, Манша и др., появилась сравнительно недавно (лѣтъ 15—20 тому назадъ) вслѣдствіи неумѣренной пастьбы.

Основаніе степи состоитъ изъ каспійскихъ осадковъ, замѣчательно однообразныхъ, какъ можно судить по разрѣзамъ въ колодцахъ или худукахъ, гдѣ постоянно наблюдалась нами сверху желтовато-сѣрая, песчанистая глина отъ 1 до 3 м. толщиною; подъ нею мѣстами, но невсегда, желтовато-бурая глина отъ 6 см. до 1 м., содержащая большія *Cardium catillus* и *Dreyssena polymorpha;* подъ нею сѣрый водоносный песокъ, мѣстами представляющій плывунъ отъ обилія воды; толщина песка неизвѣстна, такъ какъ большинство колодцевъ останавливается въ немъ на глубинѣ 6—8 м. Худуки имѣютъ форму воронки, верхній діаметръ которой до 5 м., а нижній до 2. Въ сусликовыхъ ямахъ намъ удавалось находить бурую каспійскую глину съ *Cardium trigonoides* — Pall. и *Cardium crassum* — Eichw. Въ обрывахъ небольшой рѣчки у дер. Уланъ-ерге бурая глина съ *Cardium* залегаетъ внизу на уровнѣ воды; надъ нею крупнозернистый песокъ до 3 м. толщины и все прикрыто лёссовидной глиной, неравномѣрной толщины отъ 1 м. до 8 м. Такъ какъ обпаженіе это находится уже у подножія Ергеней, то я тщательно осмотрѣлъ выходы каспійскихъ осадковъ вверхъ по рѣкѣ, но нигдѣ болѣе не нашелъ ихъ. Очевидно, они выклиниваются не въ далекомъ разстояніи выше дер. Уланъ-ерге, такъ какъ вкорѣ выступаютъ третичные песчаники Ергеней. Такимъ образомъ здѣсь, впервые намъ пришлось убѣдиться, въ противоположность мнѣнію Барботъ-де-Марни, что Ергени составляютъ границу или предѣлъ распространенію каспійскихъ осадковъ; но объ этомъ рѣчь будетъ ниже.

На всемъ описанномъ пути отъ Можарскаго озера до Уланъ-Ерге, Ергени отчетливо рисуются на горизонтѣ въ видѣ небольшого стѣнового кряжа съ болѣе или менѣе ровнымъ гребнемъ, однообразіе котораго нарушается только немногими высту-

пающими вершинами. Несмотря на общій подъемъ степи къ сѣверу, все-таки замѣтно, что высота Ергеней къ сѣверу увеличивается, затѣмъ на нѣкоторомъ разстояніи она остается постоянною, а далѣе, примѣрно съ параллели оз. Альцынъ, снова замѣтно понижается къ сѣверу до Сарепты; это впечатлѣніе совершенно подтверждается измѣреніями высоты гребня Ергеней, какъ указано въ орографическомъ очеркѣ.

Къ сѣверу отъ параллели Уланъ-ерге-Басы низменная степь сохраняетъ почти тотъ же характеръ, съ тѣмъ только различіемъ, что въ общемъ почва ея такъ сказать болѣе выщелочена или опрѣснена, такъ что многіе солончаки превратились уже въ полынныя или даже ковыльныя впадины, среди колодцевъ многіе содержатъ хорошую прѣсную воду; число рѣчекъ, спускающихся съ Ергеней больше и онѣ многоводнѣе; вслѣдствіе этого онѣ дальше заходятъ въ степь и оканчиваются не только солонцами и болотами, но образуютъ даже озера, иногда съ значительно опрѣсненной водой; къ нимъ относится вся система такъ называемыхъ Сарпинскихъ озеръ. Старыя дюны хотя также развиты въ ней, но не въ такомъ количествѣ и притомъ труднѣе поддаются развѣванію, будучи скрѣплены растительностью; летучіе пески появляются небольшими площадями и только вблизи осѣдлыхъ поселеній на Волгѣ достигаютъ значительнаго развитія. Изъ трехъ пересѣченій, сдѣланныхъ нами поперекъ степи: одно отъ оз. Альцынъ до ставки Богацехуровскаго улуса на Волгѣ, другое отъ дер. Тундутовой до г. Чернаго Яра и третье на сѣверномъ концѣ отъ Солодниковъ до дер. и озера Цаца, и одного продольнаго пересѣченія вдоль Сарпинскихъ озеръ выяснилось, что, во-1-хъ, степь сложена изъ тѣхъ же однообразныхъ каспійскихъ осадковъ, какъ и южная часть, съ разбросанными солончаками и старыми дюнами, во-2-хъ, выщелачиваніе почвы постепенно увеличивается къ сѣверу, гдѣ и достигаетъ наибольшей степени; степень же выщелачиванія прямо отражается на растительности; въ-3хъ, не смотря на однообразную поверхность степи, она въ средней части значительно поднята въ видѣ плоской возвышенности, простирающейся параллельно Ергенямъ и незамѣтно спускающейся къ востоку и западу; въ-4-хъ, это срединное вздутіе раздѣляетъ степь на двѣ части: восточную и западную. Изъ нихъ первая, болѣе сухая, безводная, только съ немногими сохранившимися солеными озерами, но зато съ многочисленными площадями летучаго песка. Вторая же западная, напротивъ, богата солонцами и озерами, изъ которыхъ болѣе сѣверные настолько опрѣснены, что даже имѣютъ осѣдлыя поселенія, какъ, напр., дер. Цаца, Дубовый оврагъ; на почвѣ ея вблизи Ергеней были даже попытки разводить лѣсныя плантаціи, напр., у ставки князя Тундутова, между Ергенями и оз. Цаганъ-нуромъ. Въ этой области озеръ и мокрыхъ солончаковъ наблюдаются слѣды бывшей, довольно, сильной денудаціи, которая значительно усложняетъ современный рельефъ ея и не позволяетъ подмѣтить той правильности, которая свойственна южной части степи; очевидно денудація эта произведена рѣками Ергеней, когда онѣ были многоводнѣе и составляли одну систему Сарпы, аналогичной системѣ Маныча.

Слѣдуя по системѣ Сарпинскихъ озеръ, мы встрѣчали всѣ переходы отъ почти

прѣсныхъ озеръ на сѣверѣ до солончаковъ на югѣ, причемъ вокругъ соленыхъ озеръ рѣзко обособляются различныя растительныя формаціи; прежде всего солоноватое озеро окаймляется красивымъ поясомъ солянокъ, за нимъ слѣдуетъ комфоросмовый поясъ, который переходитъ въ кипчаково-полынную степь. Нѣкоторыя озера зарастаютъ камышемъ и лѣтомъ совершенно высыхаютъ; въ такомъ случаѣ камышъ постепенно сохнетъ, а дно покрывается цѣлымъ слоемъ моллюсокъ, населявшихъ озера, между которыми преобладаютъ *Planorbis* и *Limnaeus*. Особенно часто и много мы встрѣчали такихъ высыхающихъ или высохшихъ озеръ по пути отъ оз. Альцына къ Цаганъ-нуру и къ востоку отъ него.

Экземпляры, собранные мною въ различныхъ озерахъ, были опредѣлены В. А. Фаусекомъ, который различилъ между ними слѣдующіе виды: *Succinea Pfeifferi* Rossm., *Limnaeus stagnalis* Lin., *Limnaeus (Limnophysa) palustris* Müll. (var.), *Limnaeus palustris var. taurica (?)* Clessin., *Planorbis var. submarginatus* Lam., *Planorbis rotundatus (?)* Poiret., *Planorbis glaber. Jef. (Rossmaeslirii) Paludina (Vivipara) fasciata* Müll., *Paludina achatina* Pfeif., *Bythinia tentaculata* Lin., *Valvata, Unio* sp.— Въ озерахъ, совершенно высохшихъ и покрытыхъ уже полынью особенно много различныхъ *Planorbis*, напр. Матырта и Альцынъ-хута, тогда какъ въ солоноватыхъ много *Limnaeus*, напр., Цабдыръ. Во всякомъ случаѣ раковины эти попадаются въ милліонахъ экземпляровъ и достигаютъ громадныхъ размѣровъ, особенно *L. palustris* и *P. rotundatus*. Онѣ характеризуютъ фауну полупрѣсноводныхъ степныхъ озеръ, отличающихся отъ вышеуказанной лиманной или фауны ильменей отсутствіемъ каспійскихъ раковинъ, которыя въ высохшихъ ильменяхъ смѣшаны съ прѣсноводными, такъ что ильмени питаются рѣчною и морскою водою, эти же озера—только рѣчною. Всѣ озера имѣютъ продолговатую форму и вытянуты въ NW направленіи. Между ними Шарбухъ и Цаганъ-нуръ считаются наиболѣе важными; къ сѣверу отъ нихъ идутъ озера Ханата, Унгунъ-теричи, Альматинъ, Борманцакъ, Цаца и Сарпа, а къ югу Цабдыръ и рядъ солончаковъ, составляющихъ извѣстную лощину Дабанъ, которую принимали за русло Сарпы или даже Волги; нѣкоторые изъ нихъ соединяются между собою протоками, другіе же совершенно изолировались.

Къ востоку отъ этихъ озеръ, какъ по дорогѣ въ Енотаевскъ, такъ и еще лучше по болѣе сѣверной дорогѣ отъ Тундутовой на Черный Яръ степь, постепенно возвышается до 30 м. относительной высоты и болѣе надъ уровнемъ озеръ и покрывается ковылемъ. Отъ этой срединной выпуклости къ востоку и западу расходятся едва замѣтные плоскіе увалы, очевидно, произведенные денудаціею; съ особою отчетливостью я наблюдалъ эти увалы у Хурула Ламы близъ песковъ Булункта на восточномъ склонѣ, а на западномъ по дорогѣ изъ Солодниковъ къ дер. Цаца, гдѣ они проявляются еще яснѣе и произведены потоками, нѣкогда стекавшими къ оз. Сарпа. Среди ковыльной степи солончаковъ очень мало, а съ приближеніемъ къ Волгѣ и пониженіемъ степи они снова появляются, равно какъ и многочисленныя старыя дюны, представля-

ющія отдѣльные небольшіе гряды или бугры до 10—20 м. высотою или группы ихъ. Отдѣльныя старыя дюны, рельефно выступающія среди ровной степи, называются у калмыковъ различными названіями съ приставкою *тола*, напр. Го-толга (дыня-холмъ), Тавунъ-толга, Уланъ-толга и проч., смотря по формѣ. Значительная группа старыхъ дюнъ, повидимому, направляется отъ оз. Цаганъ-нура къ SO, окаймляя лощину Дабанъ съ NO, и, можетъ быть, соединяется съ системою старыхъ дюнъ Басовъ и Зензелей. Летучіе пески среди нихъ хотя попадаются мѣстами, но образуютъ только маленькія площади, да и то преимущественно въ восточной половинѣ, ближайшей къ Волгѣ.

Мы не разъ уже указывали выше, что на сглаженной поверхности степи рѣшительно нѣтъ никакихъ естественныхъ обнаженій, только калмыцкіе худуки, да работа сусликовъ позволяютъ судить объ основныхъ породахъ, поэтому мы пользовались ими при каждомъ случаѣ и повсюду находили поразительное однообразіе, одну и ту же каспійскую сѣровато-желтую глину съ *Cardium catillus* — Eichw, *Cardium pseudocatillus*—Grimm., *Cardium longipes*—Grimm, *Cardium crassum*—Eichw, *Cardium Barbot-de-Marnyi*—Grimm., *Adacna vitrea*—Eichw., *Adacna plicata*—Eichw., *Dreyssena rostriformis*—Dech.; особенно много раковинъ находили мы у ставки Ламы между Цаганъ-нуромъ и Енотаевскомъ или даже ставкою Богацехуровскаго улуса. Большею же частью въ сусликовыхъ норкахъ попадались только *Cardium longipes* и *Dreyssena*. Худуки разбросаны сравнительно рѣдко и въ сѣверной части степи содержатъ сравнительно прѣсную воду, съ температурой 12—14° Ц., вытекающую изъ песковъ на глубинѣ 6—8 м., но суслики нагромождаютъ свои бугорки по всей степи и мѣстами въ громадномъ количествѣ. По словамъ калмыковъ, суслики давно уже существовали, но въ послѣднее время они стали развиваться съ замѣчательною быстротою; во многихъ мѣстахъ сусликовые бугорки, однообразные по формѣ и составу, представляютъ бичъ степей; появляясь въ громадномъ количествѣ, они нерѣдко занимаютъ не только десятки, но сотни квадратныхъ верстъ площади степи и придаютъ ей совершенно своеобразный пестро-бугорчатый видъ. Чтобы судить о размѣрахъ той гигантской работы, которую производятъ милліоны этихъ маленькихъ животныхъ, приведемъ небольшой разсчетъ, основанный на нашихъ неоднократныхъ измѣреніяхъ. Сусликовые бугорки имѣютъ форму плоскаго конуса съ круглымъ или эллиптическимъ основаніемъ; длинная ось его только не много болѣе короткой (отъ 10 до 20 см. и maximum $^1/_2$ м.); средняя высота ихъ по многочисленнымъ измѣреніямъ около $^1/_2$ м., (отъ 25 см. до 80 см.), длина 3,5 м. (отъ 3 до 5 м.), а ширина около 3 м. (отъ $1^1/_2$ до 4 м.), слѣдовательно въ каждомъ бугоркѣ не менѣе 2—3 куб. метровъ породы. Число бугорковъ на площади въ 100 кв. саж. отъ 5 до 10. Принимая въ каждомъ бугоркѣ minimum 2 куб. м. массы земли и считая по 6 штукъ на 100 кв. саж., получимъ, что на каждой квадратной верстѣ площади степи суслики перенесли изъ глубины на поверхность массу земли, равную 30,000 куб. м., а такъ какъ они занимаютъ въ степи сотни квадратныхъ верстъ, то получается дѣйствительно гигантская работа, сви-

дѣтельствующая о томъ, что суслики играютъ весьма видную геологическую роль въ степи. Но помимо перемѣщенія почвы суслики существенно измѣняютъ характеръ растительности, на что указано въ отчетѣ моего спутника А. Н. Краснова.

Не останавливаясь на перечисленіи деталей, закончу разсмотрѣніе геологическаго характера низменной степи перечнемъ однообразныхъ разрѣзовъ въ различныхъ колодцахъ или худукахъ, осмотрѣнныхъ и сообщенныхъ мнѣ горнымъ инженеромъ А. И. Дрейеромъ:

1. *Казачій колодезь* (близъ ставки Мало-Дербетьевскаго улуса).
Глубина колодца 2 сажени (со срубомъ); воды 1 вершокъ, temp. 10° R.
Дно установлено на сѣромъ пескѣ; чередованіе породы сверху внизъ:

1) Сѣрый песокъ 4 вершка.
2) Черная иловатая глина 16 верш.
3) Тоже, съ желтыми охристыми включеніями 12 верш.
4) Тоже, съ бѣлыми известковыми зернами 20 верш.
5) Темно-сѣрая глина 5 верш.
6) Тоже, съ охристыми включеніями 6 верш.
7) Тоже, но очень вязкая 2 верш.
8) Свѣтло-сѣрая глина 12 верш.
9) Тоже, но вязкая съ раковинами 8 верш.
10) Синевато-сѣрая глина 30 верш.
11) Голубая глина 22 верш.
12) Бурая, вязкая глина 9 верш.
13) Тоже, сильно песчаная 14 верш.
14) Желто-сѣрый песокъ 2 вершка.

Сильный притокъ воды.

2. *Колодезь у Ставки Мало-Дербетьевскаго улуса.*

1) Желто-бурая глина 4 арш.
2) Песчаная, желто-бурая глина 4 арш. 2 верш.
3) Тоже, сильно песчаная.

Сильный притокъ соленой воды.

3. *Кол. въ Ур. Шарунъ.*

1) Красная песчаная глина 5 арш.
2) Темно-сѣрая глина 2 арш.

Колодезь заложенъ въ глубокой котловинѣ. Вода прѣсная, temp. 14° R.

4. *Кол. въ Ур. Шардалы* (Бухусов. род. М.-Д. улуса).

1) Красно-бурая песчаная глина.
2) Желтая песчаная глина.
3) Сѣрая глина.
4) Сѣровато-желтый песокъ.

Глубина колодца 5 саженъ. Вода прѣсная, temp. 8° R.

5. *Колодцы Ур-щъ Долгой и Кюкнеаримъ.*

1) Бурая песчаная глина 1,5 саж.
2) Желто-сѣрая глина 1 саж. 2 арш.
3) Мелко-зернистый сѣрый песокъ съ черными блестящими включеніями.

Колодцы заложены низко; вода прѣсная, temp. 8° R.

6. *Кол. при Ульяновскомъ хуторѣ.*

1) Буровато-красная песчаная глина.
2) Песчаная красная глина.
3) Буровато-сѣрый песокъ.

Глубина колодца 2 саж. $2^1/_2$ арш. Вода прѣсная, temp. 8° R.

7. *Колодцы Ур-щъ Харабуя и Хоштоига.*

1) Илистый черноземъ 3 верш.
2) Буровато-черная песчаная глина 20 фут.
3) Бурая песчаная глина 4 фут.
4) Желтый глинистый песокъ 6 фут.
5) Желтая глина 3 фут.
6) Желто-сѣрый песокъ 1 фут.

Вода прѣсная, temp. 8° R.

8. *Кол. въ Ур. Булубтымъ* (Бухурульскаго рода).

1) Бурая глина.
2) Красная глина.
3) Желтая песчаная глина.
4) Темно-синяя глина (слабо-песчаная).
5) Пластинчатая синяя глина ($^1/_2$ арш.).
6) Красная вязкая глина.
7) Сѣрый песокъ съ песчаными сростками.

Глубина колодца $4^1/_2$ саж. Вода соленая, temp. 8° R.

9. *Неоконченный колодезь въ ур. Санджинъ.*

1) Илистый черноземъ 6 верш.
2) Красно-бурая глина съ крист. гипса 2 саж. 4 верш.
3) Желтая глина.

Замѣтная влажность, выцвѣты соли.

10. *Кол. Ур. Абучи.*

1) Желто-бурая глина.
2) Тоже, песчаная.
3) Сѣрый песокъ.

Глубина колодца $3^1/_2$ саж. Вода соленая, temp. 8° R.

11. *Кол. Ур. Чедрынгабинъ* (со срубомъ).

Остановленъ на сѣромъ глинистомъ пескѣ. Вода прѣсная, temp. 8° R., глубина колодца 4 саж. 5 верш.

12. *Кол. Ур. Сагань-Толга.*

1) Желто-сѣрая песчаная глина.
2) Желтая глина съ раков. *Dreyssena.*
3) Сѣрая глина.
4) Сѣроватая песчаная глина.

Глубина колодца 4 саж. Вода соленая, temp. 8° R.

13. *Колодцы Ур. Большая лощина.*

1) Желто-сѣрая глина.
2) Бурая глина.
3) Сѣрый песокъ.

Глубина колодца 4 саж. Вода слабо-соленая, temp. 8° R.

14. *Кол. въ Ур. Гашунъ* (Халептимер. рода).

1) Илистый черноземъ.
2) Сѣровато-бурая глина.
3) Бурая глина.
4) Желто-бурая глина.
5) Тоже.
6) Песчаная охристая глина.

Глубина колодца 4 саж. 2 арш. Вода соленая, temp. $8^1/_2{}^0$ R.

15. *Кол. Ур. Хорсекъ* (со срубомъ).
Остановленъ на сѣромъ пескѣ; глубина $4^3/_4$ саж. Вода соленая, temp. $8^1/_2{}^0$ R.

16. *Колодцы Ур. Яшка* (со срубомъ).
Остановлены на сѣромъ пескѣ. Глубина $5^1/_2$ саж. Вода соленая, temp. 8° R.

17. *Кол. Ур. Боранъ.*

1) Желтая песчаная глина $^1/_2$ арш.
2) Бурая щебневатая $3^1/_2$ арш.
3) Желтый песокъ 1 арш.
4) Тоже, съ песчаными сростками $2^1/_2$ арш.

Вода прѣсная, temp. 10° R., глуб. колодца $2^1/_2$ саж.

18. *Колодцы Ур. Денджинъ Баро.*

1) Желтая песчаная глина 1 арш.
2) Песокъ желто-сѣрый 2 саж. 8 верш.

Вода прѣсная, temp. 8° R.

19. *Кол. Ур. Мыши.*

1) Желтая песчаная глина.
2) Желтый песокъ.

Глубина колодца 2 саж. 8 верш. Вода прѣсная, temp. 8° R.

20. *Кол. Ур. Бергиль.*

1) Сѣро-желтый песокъ 1 арш.
2) Бѣлый песокъ $^1/_2$ арш.
3) Сѣрый песокъ съ охристыми включеніями $4^1/_2$ арш.
4) Свѣтло-сѣрый песокъ $1^1/_4$ арш.

Вода прѣсная, temp. 8° R.

21. *Кол. Ур. Цацамбуръ.*

1) Песчаная бурая глина 2 арш.
2) Песокъ разпыхъ цвѣтовъ (желтыхъ) 1 саж. 12 верш.

Вода прѣсная, temp. 9° R.

22. *Колодцы Ур. Гуссъ* (крѣплены кирпичемъ).
Колодцы остановлены на сѣромъ пескѣ, глубина колодцевъ 2 саж. Вода горько-соленая.

23. *Колодцы Ур. Казатъ Толга.*

1) Бурая глина.
2) Желто-бурая глина.
3) Тоже, песчаная (слабая).

Глубина колодцевъ $2^1/_2$ саж., temp. $8^0$ R. Вода соленая.

24. *Колодцы Ур. Ханата.*

1) Красный глинистый песокъ.

Глубина отъ $1^1/_2$ до 2 саженъ. Вода прѣсная, temp. $12^0$ R.

25. *Колодцы Ур. Сертенъ.*

1) Илистый бурый песокъ $1^1/_2$ арш.
2) Сѣрый песокъ $^1/_2$ арш.
3) Красно-бурая глина $4^1/_2$ арш.

Вода появляется на глубинѣ $1^1/_2$ саж., прѣсная, temp. $10^0$ R.

26. *Колодцы Ур. Іаодинъ.*

1) Песчаная глина $^1/_2$ арш.
2) Синеватая глина $^1/_2$ арш.
3) Сѣро-желтый песокъ 2 арш.
4) Сѣрый песокъ.

Вода прѣсная (слабо-соленая), temp. $10^0$ R.

27. *Кол. Ур. Боданъ.*

1) Бурая глина.
2) Желтый песокъ.

Глубина колодца $2^1/_2$ саж., temp. $8^1/_2{}^0$ R.

28. *Колодцы Ур. Мадунъ* (со срубомъ).
Остановлены на сѣромъ пескѣ, вода прѣсная, temp. $8^0$ R.

29. *Худунъ Деде Брата.*

1) Темно-сѣрая песчаная глина 1 саж. 2 арш.
2) Синевато-сѣробурая глина 1 арш.

Вода прѣсная, temp. $10^0$ R.

30. *Колодезь Ур. Ивенцаца.*

1) Темно-бурая песчаная глина.
2) Желто-бурая песчаная глина.

Глубина колодца 1 саж. $2^1/_2$ арш., temp. $8^1/_2$ R.

31. *Колодезь Ур. Джеренсекъ* (Икицехуровскаго улуса).

1) Илистый песокъ 4 верш.
2) Глинистый буро-красный песокъ 2 саж.
3) Чередующіеся слои буро-желтой глины съ пескомъ 2 арш. 4 верш.
4) Желто-бурый песокъ.

Вода прѣсная, temp. $9^0$ R.

32. *Колодезь Ур. Юфтръ.*

1) Буровато-сѣрый глинистый песокъ 1 саж. $2^1/_2$ арш.
2) Свѣтло-бурый песокъ, переслаивающійся съ буро-желтой глиной 1 саж.

Колодезь заложенъ въ небольшой, но глубокой котловинѣ. Вода прѣсная, temp. $8^1/_2{}^0$ R.

33. *Колодезь у ставки Икицехуровскаго улуса.*

1) Сѣровато-черная песчаная глина.
2) Красно-бурая глина.
3) Бурая глина.

Глубина 2 саж. $2^1/_2$ арш. Вода соленая, temp. $10^0$ R.

34. *Колодезь Ур. Шонда.*

1) Песчаная желтая глина.
2) Тоже, желтая глина.
3) Желтый песокъ.
4) Сѣрый песокъ.

Глубина 5 саж., temp. $8^0$ R. Вода прѣсная.

35. *Колодезь Ур. Борханъ Боро.*

1) Темно-бурая глина съ органическими включеніями.
2) Плотная темно-бурая глина.
3) Желто-бурая песчаная глина.
4) Желтый песокъ съ песчаными сростками.

Глубина колодца 4 саж., вода прѣсная, temp. $9^0$ R.

36. *Колодцы близъ Борханъ Боро.*

1) Буро-красная глина.
2) Блѣдно-желтая глина.
3) Сѣро-желтая глина.
4) Желтый песокъ.

Вода прѣсная, лѣтомъ соленая, temp. $9^0$ R.

37. *Колодцы Ур. Уланъ Эрге.*

1) Желтая песчаная глина.
2) Бѣловато-бурая глина.
3) Сѣровато-бурая глина (песчаная).

Глубина колодца 3 саж. 1 арш. Вода прѣсная, то соленая, temp. $8^1/_2{}^0$ R.

38. *Колодезь Ур. Хярцхли* (Харахусовскаго ул.).

1) Желто-песчаная глина 2 саж.
2) Буро-красная глина 1 саж.

Вода соленая, temp. $10^0$ R.

39. *Колодцы Ур. Халианъ Гашунъ.*

1) Буро-желтая глина.
2) Бурая песчаная глина.
3) Бурый глинистый песокъ.

Вода солоноватая, temp. $9^0$ R.

40. *Худукъ Ур. Торампта.*

1) Сѣровато-синяя глина (песчаная).
2) Красновато-бурая песчаная глина.
3) Буровато-желтый песокъ.

41. *Худукъ Ур. Обортенъ*,

1) Блѣдно-желтая глина.
2) Желтоватый песокъ съ песчаными сростками.
3) Желто-бурый мелкозернистый песокъ.

Глубина колодца 2 саж. Вода прѣсная, temp. 11° R.

42. *Худукъ Ур. Хара-Усунъ.*

1) Желто-бурая песчаная глина.
2) Желтая песчаная глина.

Глубина колодца 1 саж. 2 арш. Вода прѣсная, temp. $8^1/_2{}^0$ R.

Вблизи Ергеней тѣ же песчано-глинистые слои, хотя въ сущности сохраняютъ тотъ же характеръ, но отличаются бо̀льшимъ разнообразіемъ, какъ показываютъ нѣсколько буровыхъ скважинъ, проведенныхъ экспедиціею по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ Министерства Государственныхъ Имуществъ подъ начальствомъ генералъ-лейтенанта Жилинскаго [1]) въ урочищахъ: Мукюкинъ глубиною 41,3 ф., Аршанъ-Зильменъ—50,1 ф., Дунду-Худукъ—30,9 ф., Умкмуръ — 41,6 ф., Дашманъ — 46,1 ф., Алцынъ-хута — 49,5 ф., и двѣ недалеко отъ Цаганъ-нура.

## c) Геологическій характеръ Высокой степи или Ергеней.

Изслѣдованіе Ергеней (Ерге по калмыцки—яръ) произведено мною въ два пріема по сложнымъ и разнообразнымъ маршрутамъ, изъ которыхъ многіе повторялись, а потому при изложеніи своихъ результатовъ я не буду придерживаться маршрутнаго порядка, но начну описаніе съ южной оконечности Ергеней—отъ знаменитаго мыса Чалонъ-хамура и буду постепенно подвигаться къ сѣверу до Сарепты, вводя попутно всѣ боковыя экскурсіи по разнымъ долинамъ, при чемъ въ этомъ же направленіи слѣдуетъ и нумерація всѣхъ осмотрѣнныхъ обнаженій, числомъ болѣе сотни.

Геологическій составъ Ергеней настолько простъ, что Барботъ-де-Марни, проѣхавъ по нимъ только въ одномъ направленіи отъ Сарепты къ югу и осмотрѣвъ только нѣкоторыя немногія обнаженія, довольно вѣрно представилъ основное строеніе Ергеней, хотя и вывелъ нѣкоторыя ошибочныя заключенія, что, впрочемъ, объясняется увлеченіемъ въ возраженіяхъ неосновательнымъ гипотезамъ Бергштрессера.

[1]) Очеркъ работъ экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ.—Составленъ начальникомъ экспедиціи генералъ-лейтенантомъ Жилинскимъ. Съ атласомъ чертежей.—Спб. 1892 г., стр. 142—146.

Какъ извѣстно изъ описанія Барботъ-де-Марни и моихъ предварительныхъ отчетовъ, Ергени оканчиваются на SO острымъ и обрывистымъ мысомъ, называемымъ Чалонъ-хамуръ. Съ востока — со степи и изъ долины Маныча, откуда къ нему подходилъ Барботъ-де-Марни, слѣдуя отъ Састинскихъ озеръ черезъ Ончикинъ и Олонъ-худуки, Чалонъ-хамуръ рисуется высокою, обрывистою горою, которую еще Бэръ [1]) считалъ или совершенно изолированною горою, или составляющею конецъ кавказской возвышенности. Съ сѣвера же онъ совершенно незамѣтно сливается съ высокою степью, которая постепенно спускается съ NW и обрывается крутою террассою, составляющею собственно Чалонъ-хамуръ; впервые это разъяснилъ Барботъ-де-Марни, выяснивъ вмѣстѣ съ тѣмъ и геологическій составъ его.

Чалонъ-хамуръ возвышается надъ долиною Маныча на 230 ф., но самый обрывъ имѣетъ только 100 ф. высоты, а затѣмъ онъ переходитъ въ пологую степь, оканчивающуюся у Маныча также небольшою сглаженною террассою; вторая такая же террасса залегаетъ къ сѣверо-западу отъ Чалонъ-хамура, слѣдовательно самый Чалонъ-хамуръ представляетъ въ сущности среднюю изъ трехъ почти параллельныхъ террассъ, которая, однако, несмотря на свою незначительную высоту въ 100 ф., кажется изъ степи высокою горою, но таково уже свойство степныхъ равнинъ, гдѣ издали каждый холмъ представляется горою.

Въ обрывѣ Чалонъ-хамура обнажается составъ его (обнаж. № 1): сверху залегаютъ бѣлые, желтоватые и красноватые известняки, состоящіе изъ однихъ ядеръ *Mactra podolica*—Eichw.; толщина ихъ до 10 м., а отдѣльные пласты до $^1/_2$ м.; они довольно мягкіе, легко обтачиваются топоромъ, особенно свѣже добытые, и служили когда-то для татарскихъ памятниковъ, сохранившихся на сосѣднихъ курганахъ. Подъ известняками залегаютъ красноватые и сѣрые кварцевые песчаники, подъ которыми мѣстами видны темно-зеленыя глины съ гипсомъ. Эти послѣднія обнажаются весьма неясно и большею частью скрыты подъ осыпью, такъ какъ съ прекращеніемъ известняковъ склонъ утрачиваетъ обрывистый характеръ и становится пологимъ. Судя потому, что ниже известняковъ на склонѣ замѣтна полоска зеленой травы и даже кустарнички, можно думать, что подъ глинами здѣсь выходятъ небольшіе источники, хотя калмыки это отрицаютъ и считаютъ всю эту мѣстность совершенно безводной, невозможной для обитанія. Пласты мактроваго известняка или „ракушника“, относящагося несомнѣнно къ міоцену, на остромъ выступѣ обрыва кажутся горизонтальными, но къ сѣверу и западу отъ него падаютъ въ двѣ противуположныя стороны: западнѣе къ SW 3h у $20^0$, а сѣвернѣе къ NO 3h у $15^0$; слѣдовательно они образуютъ здѣсь пологую антиклинальную складку, ось которой простирается NW 9h. Вѣроятно и нижележащія породы залегаютъ согласно съ известняками; хотя на Чалонъ-хамурѣ этого не видно вслѣдствіе маскировки обнаженія осыпью, но можно думать такъ на основаніи другихъ

[1]) Kasp. Stud. V, p. 200.

обнаженій, залегающихъ къ NW отъ Чалонъ-хамура. Пласты известняка разбиты вертикальными трещинами, простирающимися по двумъ направленіямъ NW 9h и NO 3h., т.-е. по простиранію и паденію слоевъ, но первыя выражены гораздо отчетливѣе, нѣкоторыя изъ нихъ значительно размыты и достигаютъ на выходѣ 1—2 м. ширины, въ этихъ маленькихъ разсѣлинахъ вѣроятно задерживается влага, а можетъ быть онѣ представляютъ весной мѣста выходовъ источниковъ, потому что въ нихъ растутъ кусты шиповника.

У самаго обрыва известняки выходятъ прямо на поверхность; въ нѣкоторомъ же отдаленіи отъ него они прикрываются тонкимъ слоемъ лёссовидной глины, которая содержитъ только прѣсноводныя или наземныя раковины: *Helix*, *Pupa*, *Limnaeus* и не имѣетъ ничего общаго съ каспійскими осадками, за которые принималъ эти глины Барботъ-де-Марни[1]), несмотря на то, что онъ также не только не нашелъ въ нихъ ни одной каспійской окаменѣлости, но и вообще ни одного доказательства въ пользу принадлежности ихъ къ каспійскимъ осадкамъ.

По составу глина эта почти не отличается отъ вышеописаннаго волжскаго лёсса; по анализу г. Николаева она состоитъ изъ:

| | |
|---|---|
| Кремнезема . . . . . | 64,61% |
| Глинозема . . . . . | 11,80 |
| Окиси желѣза . . . . | 4,30 |

Всего нерастворимыхъ въ *HCl* веществъ 80,93%.
Въ растворенной въ *HCl* части находится:

| | |
|---|---|
| Извести . . . . . | 5,44% |
| Магнезіи . . . . . | 1,17 |
| Угольн. кислоты. . . . | 4,42 |

По разсчету:

| | |
|---|---|
| Углекальціевой соли . . | 9,71% |
| Углемагніевой . . . . | 0,28 |

Сѣрнокислыхъ и хлористыхъ солей — едва замѣтные слѣды.

Чалонъ-хамуръ представляетъ настолько выдающійся элементъ въ этой однообразной мѣстности, что изслѣдователи всегда приводили его въ доказательство своихъ гипотезъ. Бергштрессеръ считалъ его береговымъ утесомъ прежняго Каспійскаго моря, а Барботъ-де-Марни, напротивъ, считалъ, что обрывъ этотъ былъ покрытъ моремъ и объяснялъ происхожденіе его размывомъ и вывѣтриваніемъ. Несомнѣнно, что этотъ выдающійся „Каменный носъ“ значительно измѣненъ вывѣтриваніемъ, что доказываетъ осыпь

[1]) Ib. l. c. 90.

на склонѣ его, но первоначальное происхожденіе его, какъ всѣхъ хамуровъ на Ергеняхъ, обусловлено размывомъ проточной водой, а не прибоемъ волнъ моря, уровень котораго, даже при существованіи Манычскаго пролива, никогда не доходилъ до вершины Чалонъ-хамура. Каспійскіе осадки появляются только гораздо ниже — въ долинѣ Маныча и не выходятъ за предѣлы ея, какъ противъ Чалонъ-хамура, такъ и западнѣе его противъ Уланъ-зауха. Манычское пониженіе или водораздѣлъ между Восточнымъ и Западнымъ Манычами представляетъ единственное мѣсто, гдѣ каспійскіе осадки узкою полосою переходятъ черезъ Ергени и доказываютъ существованіе когда то бывшаго тутъ пролива, соединявшаго Каспійское море въ періодъ его наибольшаго развитія съ Чернымъ; въ этомъ убѣждаютъ меня нетолько мои личныя изслѣдованія южной оконечности Ергеней и пересѣченіе Маныча отъ Пріютной до Дивной, но также и изслѣдованія горнаго инженера Иванова [1]) въ области Западнаго Маныча и Ставропольской возвышенности.

Хамуры въ Ергеняхъ представляютъ такую форму денудаціи, которая обусловливается геологическимъ строеніемъ; повсюду, гдѣ съ поверхности залегаетъ известнякъ или твердый кварцевый песчаникъ на мягкихъ глинахъ, тамъ берега долины размытія непремѣнно богаты хамурами. Чалонъ-хамуръ ничѣмъ не отличается отъ многихъ другихъ, которые опишемъ ниже, слѣдовательно онъ представляетъ простой береговой яръ долины Маныча, никогда не бывшій въ сферѣ дѣйствія морского прибоя, но несомнѣнно находившійся въ береговой полосѣ древняго Каспія, возвышаясь надъ уровнемъ моря по крайней мѣрѣ на 150—200 ф. Итакъ, Чалонъ-хамуръ есть производное материковыхъ водъ и не можетъ разсматриваться береговымъ морскимъ утесомъ, какъ думалъ Бергштрессеръ; это также невѣрно, какъ и противуположное мнѣніе Барботъ-де-Марни, что Чалонъ-хамуръ покрывался Каспіемъ и что будто бы такіе обрывы часты на восточномъ склонѣ Ергеней [2]); они часты въ верховьяхъ рѣкъ близъ гребня Ергеней, да на южномъ концѣ ихъ, на восточномъ же склонѣ почти нѣтъ такихъ обрывовъ.

Съ Чалонъ-хамура открывается роскошный и поучительный видъ съ одной стороны на безбрежную степь съ ея полынными буграми, песчаными барханами, солончаками, солеными озерами и проч., а съ другой на широкую долину умирающей рѣки Маныча, долина которой почти не выдѣляется среди степи, но съ юга ограничивается Ставропольскими высотами съ ихъ спокойно-волнистыми расчлененіями; нельзя достаточно налюбоваться этою своеобразною картиною, которая, несмотря на свою пустынность и однообразіе, невольно приковываетъ къ себѣ и только необходимость заставляетъ бѣжать отъ нея — это убійственное безводіе. По словамъ калмыковъ, въ

---

[1]) См. статьи горнаго инженера Д. Л. Иванова: a) Изв. Геологическаго Комитета, т. V, 1886 г., стр. 329; b) Горный Журналъ, 1887 г., т. II, стр. 452; c) Извѣст. Русск. Импер. Геогр. Общ., т. XXIII, 1887 г., стр. 319.

[2]) Ib. l. c. 89.

ясное утро съ Чалонъ-хамура видна вершина Эльбруса, но намъ неудалось самимъ убѣдиться въ этомъ, такъ какъ отсутствіе воды не позволяло оставаться долго въ этомъ интереснѣйшемъ, но совершенно безжизненномъ мѣстѣ; мы утолили мучившую насъ жажду, только встрѣтивъ верстахъ въ 15 къ сѣверу бакчи съ полуспѣлыми арбузами.

Изслѣдованіе Чалонъ-хамура показало мнѣ, что вообще именемъ „хамуръ“ калмыки отмѣтили оригинальную форму рельефа, характерную для Ергеней и аналогичную волжскому яру; какъ яры на Волгѣ, такъ хамуры на Ергеняхъ обусловливаются главнѣйше извѣстнымъ сочетаніемъ петрографически различныхъ породъ, т.-е. когда болѣе твердыя или плотныя залегаютъ вверху и подстилаются мягкими или щебневатыми, легко разсыпающимися; при такомъ сочетаніи породъ размытіе ихъ и вывѣтриваніе всегда даютъ обрывистыя обнаженія, которыя только и позволяютъ опредѣлить внутреннее строеніе Ергеней.

Въ виду такого значенія хамуровъ и при бѣдности другихъ обнаженій въ Ергеняхъ я уже не пропускалъ ни одного мѣста, въ названіе котораго входило слово хамуръ и не ошибся; такъ какъ дѣйствительно кромѣ хамуровъ другихъ обнаженій основныхъ породъ почти нѣтъ въ южной части Ергеней, хамуры же сосредоточиваются въ верховьяхъ поперечныхъ долинъ вблизи гребня Ергеней, т.-е. гдѣ антиклинальная складка, какъ въ Чалонъ-хамурѣ имѣетъ перегибъ и значитъ пласты залегаютъ горизонтально или близко къ горизонтальности.

Изслѣдованіе хамуровъ: Хаюръ-толга (№ 2), Шареты (№ 3) и особенно Таунъ (№ 4) и Цагаданъ-хамуровъ (№ 5) на западномъ склонѣ въ верховьяхъ р. Дердинты, притокѣ Уланъ-зауха, показало, что составъ ихъ одинаковъ съ Чалонъ-хамуромъ, т.-е. сверху залегаетъ мактровый известнякъ, но только не болѣе 2 м. толщины; подъ нимъ известковистый, сѣровато-красный песчаникъ, переходящій книзу въ кварцевый жерновой песчаникъ, около 6 м. толщины, и подстилается темнозеленою глиною съ многочисленными прослойками и неправильными скопленіями гипса; мощность этой глины вѣроятно весьма большая, такъ какъ даже въ самыхъ лучшихъ и высокихъ обнаженіяхъ на Таунъ-хамурѣ и Цагаданъ-хамурѣ, гдѣ она видна на 15—20 м., она не выходитъ всею толщею, а нижнія части ея скрыты подъ осыпью и песчано-глинистыми наносами. Таунъ-хамуръ и Цагаданъ-хамуръ находятся почти на гребнѣ Ергеней и представляютъ самые выдающіеся скалистые мысы на высокой и длинной террассѣ, окаймляющей обширную котловину верховьевъ долины Уланъ-зауха. Такъ какъ обрывистость обусловливается присутствіемъ жерновыхъ песчаниковъ и мактровыхъ известняковъ, то она проявляется тѣмъ отчетливѣе, чѣмъ лучше сохранены эти породы; тамъ же, гдѣ онѣ тонки или же совсѣмъ смыты, обрыва или собственно хамура не образуется, а получается спокойный сглаженный склонъ, покрытый травой съ очень неясными выходами породъ. Сравнивая однѣ и тѣ же породы на Чалонъ-, Шаретъ-, Таунъ- и Цагаданъ-хамурахъ видно, что мактровые известняки значительно утоняются по направленію къ сѣверу, а на Цагаданъ-хамурѣ уже почти совсѣмъ исчезаютъ; рядомъ

съ этимъ NW 9h простираніе пластовъ на Чалонъ-хамурѣ переходитъ въ NO 1h на Таунъ и Цагаданъ-хамурахъ, а уголъ паденія пластовъ доходитъ до 25° NW 7h. Изъ подъ песчаниковъ надъ глинами мѣстами выходятъ источники съ хорошею прѣсною водою; такіе ключи залегаютъ иногда очень высоко, почти на гребнѣ Ергеней и эксплоатируются калмыками при посредствѣ худуковъ; типомъ ихъ могутъ служить худуки: Могна и Чукракъ, находящіеся не въ далекомъ разстояніи другъ отъ друга на противоположныхъ склонахъ у гребня Ергеней, который здѣсь очень узокъ вслѣдствіе того, что верховья Хара-заухана почти сходятся съ верховьями Западнаго Уланъ-зауха.

На всемъ пространствѣ отъ Чалонъ-хамура до Цагаданъ-хамура описанныя основныя породы покрываются наносами, только самые карнизы на хамурахъ свободны отъ нихъ. На гребняхъ уваловъ, на склонахъ ихъ преобладаетъ сѣровато-желтая, не слоистая лёссовидняя, пористая глина, толщина которой весьма различна отъ $^1/_2$ м. до 10 м. и болѣе; въ долинахъ же рѣчные песчано-глинистые наносы, характеръ которыхъ мнѣ пришлось наблюдать въ долинѣ Дендирта (№ 6, 7) на западномъ склонѣ и въ долинѣ Шареты (№ 8) на восточномъ склонѣ; тамъ и здѣсь въ небольшихъ обрывахъ по берегамъ высохшихъ рѣчекъ видны толщи лёссовидной глины, которыя книзу постепенно переходятъ въ слоистую сѣрую глину, темный илъ и крупный сѣрый песокъ; высота такихъ прирѣчныхъ обнаженій около 7—8 м.; въ глинахъ попадаются прѣсноводныя и наземныя раковины: *Helix*, *Planorbis* и *Pupa*, но особенно много—двѣ послѣднія. Наносы эти чрезвычайно однообразны и повторяются часто въ долинѣ каждой рѣчки, спускающейся съ Ергеней. Обнаженія эти большею частью представляютъ маленькіе яры и очевидно производятся весенними водами, потому что лѣтомъ рѣчки эти едва замѣтны или же совсѣмъ высыхаютъ и русло ихъ покрыто сѣрымъ иломъ. Лёссовидныя глины по своимъ свойствамъ почти не отличаются отъ лёсса и хотя онѣ въ долинахъ достигаютъ большей мощности, но развиты также и на вершинахъ уваловъ, гдѣ выходы ихъ можно наблюдать только въ худукахъ, тогда какъ вблизи рѣкъ въ естественныхъ обнаженіяхъ. Прикрывая увалы и долины однообразная лёссовидная глина съ наземными и прѣсноводными раковинами значительно сглаживаетъ рѣзкость контуровъ или такъ сказать выравниваетъ ихъ, вслѣдствіе чего свободные отъ нея хамуры такъ рѣзко выдѣляются на сглаженной поверхности гребня, однообразіе котораго нарушается еще только куполовидными холмами, занимающими высшія точки гребня и извѣстными у калмыковъ подъ именемъ *тола*. Названіе это въ низменной степи, какъ выше упомянуто, большею частью примѣняется къ изолированнымъ старымъ дюнамъ, здѣсь же толга представляютъ большею частью искусственные насыпные курганы, достигающіе 30 м. высоты; основаніе ихъ почти всегда окружено плоской лощиной, которая вѣроятно соотвѣтствуетъ бывшему рву, занесенному осадками и почти заросшему. Хотя правильная форма этихъ кургановъ, ихъ рядовое расположеніе по гребню Ергеней ясно свидѣтельствовали объ ихъ искусственномъ происхожденіи, тѣмъ не менѣе мы сдѣлали раскопки нѣкоторыхъ изъ нихъ, залегающихъ у вер-

ховьевъ р. Элисты; оказалось, что одни изъ нихъ представляютъ древніе могильники, такъ какъ въ нихъ попадаются костяки человѣка и глиняные горшки съ пепломъ, другіе же ничего не содержатъ и вѣроятно представляли сторожевые пункты, соотвѣтствующіе современнымъ „кала“ или „тепе“ Средней Азіи.

Хотя сѣвернѣе Цагаданъ-хамура до Элисты хорошихъ обнаженій не встрѣчается, тѣмъ не менѣе жерновые песчаники и темныя гипсоносныя глины очевидно продолжаются непрерывно къ сѣверу, составляя основаніе Ергеней, какъ объ этомъ можно судить по небольшимъ выходамъ песчаника въ верховьяхъ Харъ-заухана (№ 9) у колодцевъ Могна (№ 10), въ верховьяхъ Мукты (№ 11) и обоихъ (т.-е. восточнаго и западнаго) Уланъ-зауху (№ 12, 13); изъ нихъ лучшіе по Харъ-заухану около дома калмыка Балзанова, гдѣ довольно ясно видно паденіе NW 7h и простираніе NO 1h у. 25°. Такимъ образомъ мактровые известняки міоцена не ограничиваются только Чалонъ-хамуромъ, какъ полагалъ Барботъ-де-Марни, а продолжаются непрерывно до Таунъ-хамура и слѣдовательно занимаютъ гораздо бо̀льшую площадь, т.-е. всю юго-восточную оконечность Ергеней. Отъ Таунъ-хамура къ сѣверу они переходятъ въ известковистые сѣрые песчаники, а послѣдніе въ жерновые, которые, какъ увидимъ ниже, представляютъ самый постоянный членъ въ серіи породъ Ергеней, на всемъ ихъ протяженіи до Сарепты. Къ западу отъ хамуровъ Уланъ-заухи мактровые известняки также вытѣсняются песчаниками, какъ въ этомъ мы убѣдились экскурсіею отъ дер. Крестовой до Пріютной, гдѣ песчаники съ простираніемъ NO 2h и паденіемъ NW 8h у. 15° въ небольшихъ обнаженіяхъ выходятъ къ югу и юго-востоку отъ Крестовой (№ 14, 15) и къ востоку отъ Кормовой (№ 16), а еще восточнѣе выходы ихъ нанесены на картѣ Барботъ-де-Марни со словъ Бэра въ низовьяхъ Хара-суха.

Что касается характера дислокаціи известняковъ и песчаниковъ въ южной части Ергеней, то судя по лучшимъ разрѣзамъ на Чалонъ-Шареты-Таунъ-Цагаданъ-хамурахъ и др., осадки эти пластуясь повидимому согласно между собою, образуютъ нѣсколько антиклинальныхъ складокъ, число которыхъ съ точностью опредѣлить невозможно по отсутствію хорошихъ обнаженій, но можно предполагать не менѣе трехъ между Чалонъ-хамуромъ и Пріютной. Простираніе складокъ, хотя въ общемъ близкое къ меридіональному, но не совсѣмъ параллельное; восточная изъ нихъ, какъ указано при описаніи Чалонъ-хамура, простирается NW9h, средняя, судя по выходамъ на Таунъ-хамурѣ, идетъ почти меридіанально и даже уклоняется къ NO1h и наконецъ самая западная у Крестовой и Кормовой уже рѣзко поворачиваетъ къ NO2h. Такимъ образомъ, предѣлы колебанія въ простираніи складокъ достигаютъ почти пяти часовъ или 75° и слѣдовательно къ югу они расходятся лучеобразно, а къ сѣверу, напротивъ сходятся и вѣроятно даже сливаются въ верховьяхъ Элисты, гдѣ гребень Ергеней достигаетъ наибольшей высоты, а дислокація значительно усложняется даже на небольшихъ разстояніяхъ вблизи гребня. Самый гребень замѣтно расширяется въ востоко-западномъ направленіи и составляетъ какъ бы орографическій узелъ, съ кото-

раго рѣки направляются почти во всѣ стороны, а именно къ западу Джурукъ и Наинъ-шира съ Шандастой, къ югу Харасуха и Уланъ-зауха, къ востоку Заста, восточный Уланъ-зауха и сравнительно многоводныя Элиста и Тюнга, составляющія р. Янкуль или Яшкуль, наконецъ къ NW съ того же узла выходитъ р. Зегиста. Верховья всѣхъ этихъ рѣкъ почти сходятся и даже заходятъ другъ за друга, разрѣзывая гребень многочисленными долинами, балками и оврагами, такъ что онъ получаетъ сильное расчлененіе, а мѣстами, особенно въ верховьяхъ Элисты и Тюнги, представляется горной страной съ многочисленными обнаженіями коренныхъ породъ.

Желая получить полный поперечный разрѣзъ Ергеней въ наиболѣе интересномъ и доступномъ мѣстѣ, а также съ цѣлью выясненія отношеній каспійскихъ осадковъ къ основнымъ породамъ Ергеней, мы пересѣкли ихъ отъ дер. Уланъ-ерге до Крестовой.

Выше было указано, что каспійскіе осадки, обнажающіеся близъ дер. Уланъ-ерге и прикрытые толстымъ и неравномѣрнымъ слоемъ лёссовидной глины, выклиниваются по направленію къ Ергенямъ, которыя здѣсь возвышаются постепенно, а непредставляютъ крутой террассы, какъ это кажется изъ низменной степи и какъ это наблюдается на Чалонъ-хамурѣ.

Выше, кромѣ той же лёссовидной глины, не обнажается никакихъ породъ до раздѣленія долины Яшкуля на двѣ составляющія ее: Элисту и Тюнгу, имѣющія совершенно одинаковый характеръ. Мы направились по долинѣ Элисты, хотя впослѣдствіи осмотрѣли и Тюнгу.

Послѣ однообразной и безжизненной низменной степи, широкая долина Элисты производитъ отрадное впечатлѣніе своими свѣжими лугами на тучномъ черноземѣ. Русло рѣки гораздо меньше самой долины и извивается по дну ея въ видѣ узкой ленты, образуя небольшіе яры, въ которыхъ видно, что черноземъ до 30 см. толщиною налегаетъ на лёссовидную глину до 1—2 м. толщиною, прикрывающую рѣчные слоистые пески, галечникъ и илъ до 5—6 м. мощностью. Очевидно долина во всю ширину выполнена одними и тѣми же наносами, свидѣтельствующими о томъ, что нѣкогда Элиста была гораздо многоводнѣе, нежели въ настоящее время, когда она представляетъ небольшую рѣчку, прорывшую свое русло въ этихъ древнихъ наносахъ. Съ приближеніеиъ къ верховьямъ долина съуживается, дно ея поднимается, а наносы постепенно выклиниваются, такъ что у дер. Кюрюльты въ руслѣ Элисты выходятъ уже коренныя гипсоносныя глины. Такое же выклиниваніе наносовъ наблюдается у высокихъ склоновъ, окаймляющихъ долину Элисты и представляющихъ вторую древнюю болѣе высокую террасу размытія до 200 ф. высоты, состоящую изъ основныхъ породъ Ергеней, тогда какъ первая дилювіальная (до 20—40 ф.) террасса накопленія состоитъ изъ вышеупомянутыхъ наносовъ. Сѣверный и южный склоны Элисты орографически довольно рѣзко различаются между собою; первый изъ нихъ отличается большою крутизною и совершеннымъ однообразіемъ; по всей длинѣ онъ покрытъ мел-

кою травою, точно газономъ, и не прорѣзанъ ни однимъ оврагомъ; второй же, хотя также сглаженный и травянистый, но въ общемъ болѣе пологій и прорѣзанъ многочисленными балками и оврагами, которые раздѣляются такими правильными буграми, что если смотрѣть на нихъ снизу, то они ничѣмъ не отличаются отъ волжской системы „бугровъ Бэра“ у Астрахани. Совершенно такое же различіе наблюдается между склонами долины р. Тюнги, т.-е. сѣверный крутой и нерасчлененный, а южный пологіи и съ многочисленными балками и буграми. Такая разница въ орографическомъ характерѣ склоновъ одной и той же долины обусловливается дислокаціею основныхъ породъ, обнаженія которыхъ исключительно сосредоточиваются на южныхъ, пологихъ, болѣе расчлененныхъ склонахъ какъ въ долинѣ Элисты, такъ и Тюнги. Первыя ясныя обнаженія находятся на южномъ или правомъ склонѣ верстахъ въ 10 ниже дер. Кюрюльты (№ 17) и еще лучше въ 6 вер. (№ 18), въ 3-хъ вер. (№ 19) и противъ самой деревни (№ 20); во всѣхъ этихъ обнаженіяхъ выходятъ однѣ и тѣ же породы, составляющія одни и тѣ же пласты, но только не вездѣ открытые. Подъ верхними неслоистыми, различной мощности (отъ 2—10 м.) лёссовидными глинами съ прѣсноводными раковинами *Bulimus Bayerni*—Tarr. и *Planorbis glaber*—Jef., составляющими почву высокой степи и переходящей сверху въ черноземъ, выступаютъ въ видѣ обрывистыхъ небольшихъ карнизовъ, какъ въ вышеописанныхъ хамурахъ, разноцвѣтные известковистые песчаники, переходящіе книзу въ чистые кварцевые песчаники. Верхніе изъ нихъ отъ 3 до 10 м. толщины большею частью бѣлаго или сѣраго цвѣта, мелкозернистаго сложенія со включеніемъ большихъ галекъ (до кулака величиною) чистаго бѣлаго кварца, лидита и мелкихъ галекъ горнаго хрусталя; содержаніе извести въ нихъ весьма измѣнчиво; мѣстами она повидимому почти отсутствуетъ и узнается только по вскипанію съ HCl, мѣстами же преимущественно въ самыхъ верхнихъ частяхъ она усиливается до такой степени, что превращаетъ известковистый песчаникъ въ песчанистый известнякъ, который иногда даже получаетъ оолитовое сложеніе, но, къ сожалѣнію не содержитъ рѣшительно никакихъ органическихъ остатковъ; можно только догадываться, что эти известковистыя породы эквиваленты мактровымъ известнякамъ южныхъ хамуровъ. Нижніе пласты совершенно лишены извести и состоятъ изъ крупно-зернистаго желѣзистаго краснаго или полосчатаго кварцеваго песчаника, безъ всякихъ признаковъ глинистаго или известковистаго цемента; большею частью онъ рыхлый и легко разсыпается въ песокъ, но мѣстами онъ плотный и твердый, такъ что употребляется на жернова, почему еще Барботъ-де-Марни справедливо описывалъ его подъ именемъ жерноваго песчаника; мощность его также небольшая и рѣдко достигаетъ 10 м., такъ что пласты песчаника, вмѣстѣ взятые даже въ мѣстахъ наибольшаго развитія, едва достигаютъ 20 м., а большею частью песчаниковая толща не болѣе 6—8 м. Ниже песчаниковъ повсюду въ долинѣ Элисты залегаютъ темносинія или зеленоватыя, въ смоченномъ видѣ почти черныя сланцеватыя глины, перемежающіяся съ такого же состава щебневатыми глинистыми сланцами, переполнен-

ными прослойками и гнѣздами кристаллическаго гипса, а также прожилками и скопленіями бураго желѣзняка и кварца. Болѣе твердыя разновидности этой породы совершенно тождественны „глиняному камню“ Каменнаго яра, а мягкія разновидности ничѣмъ не отличаются отъ темно-синихъ глинъ Чернаго Яра и другихъ мѣстъ на Волгѣ. Глинистые сланцы и гипсоносныя глины составляютъ основаніе всѣхъ склоновъ какъ въ долинѣ Элисты, Тюнги, такъ и во всѣхъ балкахъ и оврагахъ, впадающихъ въ нихъ. Толщину ихъ опредѣлить невозможно, такъ какъ нѣтъ ни одного обнаженія, въ которомъ бы видна была нижняя граница ихъ или подлежащія породы, но и то, что обнажается, составляетъ толщу до 40 м. и болѣе.

Что касается дислокаціи описанныхъ породъ, то въ обнаженіи № 17 видно, что песчаники и глины пластуются согласно, какъ и въ хамурахъ, и пласты ихъ падаютъ NO 3h у. 20°, тоже въ обнаженіи № 18, но въ № 19 и № 20 паденіе ихъ измѣняется, въ первомъ SO 7h у. 25°, а во второмъ NW 7h у. 15°, слѣдовательно ниже по долинѣ Элисты простираніе пластовъ NW 9h, а выше противъ дер. Кюрюльты оно становится NO 1h, причемъ очевидно образуютъ антиклинальную складку, вершина которой лежитъ между № 19 и № 20; одно крыло этой складки, именно NW-ое положе, чѣмъ другое SO-ое, такъ что складка неравносклонная. Выше дер. Кюрюльты повторяется еще разъ смѣна одного простиранія другимъ. Въ 3·хъ верстахъ выше Кюрюльты въ обнаженіи № 21 пласты падаютъ SW 3h у. 15°, а еще выше въ балкѣ тѣ же пласты падаютъ SO 8h у. 40° (№ 22); тоже паденіе сохраняется въ обнаженіяхъ № 23, № 24, № 25, № 26 и № 27 по балкѣ Аршань, впадающей въ Элисту; въ верховьяхъ же Элисты въ оврагахъ видно обратное паденіе, т.-е. NW 8h у. 20° (№ 28, № 29 и № 30); такъ что увалъ, съ котораго берутъ начало Аршань и Элиста, очевидно представляетъ также неравносклонную антиклинальную складку, составляющую плоскій гребень Ергеней и простирающуюся NO2h; вершина увала возвышается надъ дер. Кюрюльта почти на 70 м. или около 200 ф.

Совершенно такое же строеніе наблюдается въ верховьяхъ Тюнги, гдѣ овраги и балки врѣзываются глубже и дальше въ гребень Ергеней, а потому раскрываютъ еще яснѣе характеръ дислокаціи основныхъ породъ. По балкамъ Булгунъ, Бакшинъ, Бальзюръ, впадающимъ слѣва въ Тюнгу, выходятъ тѣ же известковистые, желѣзистые, мѣстами почковатые песчаники (обнаженія № 31, 32, 33 по Булгуну, № 34, 35, 36, 37 по Бакшину, № 38, 39 по Бальзюру), падающіе NW 7h у. 20°, а ниже выступаютъ гипсоносныя глины (№ 40 по Бакшину) въ видѣ куполовидныхъ, сильно размытыхъ холмовъ, ниже которыхъ по той же балкѣ снова появляются тѣ же песчаники, но съ обратнымъ паденіемъ SO 7h у. 25° (№ 41), такъ что здѣсь виденъ прямо перегибъ или сводъ антиклинальной складки, у которой восточное крыло круче западнаго. Еще ниже, недалеко отъ впаденія балокъ въ долину Тюнги въ нѣсколькихъ мѣстахъ, преимущественно по правому склону ихъ выступаютъ тѣ же глины, прикрытыя песчаниками (№ 42, 43, 44, 45, 46), которые проявляются тѣми же петрографическими разновид-

ностями, т.-е. въ верхнихъ слояхъ они известковисты, а въ нижнихъ красные, желѣзистые; въ тѣхъ и другихъ, но особенно въ первыхъ, мѣстами находится множество шаровыхъ и цилиндрическихъ сростковъ различной величины, которые въ основаніи обнаженій разсыпаны какъ орѣхи, вслѣдствіе того, что они тверже основной массы и труднѣе поддаются вывѣтриванію, такъ какъ большею частью состоятъ изъ твердаго кварцита или даже кремня и только нѣкоторые изъ фосфоритовъ и известковистаго песчаника. Между песчаниками и глинами залегаютъ желѣзистыя конкреціи (№ 41, 42, 43), образующія цѣлый слой до 10 см. толщиною; между ними попадаются скопленія совершенно чистаго бураго желѣзняка. Желѣзистыя и кварцевыя скопленія вмѣстѣ съ гипсомъ развиты также и въ массѣ глинъ. Благодря присутствію этихъ трудно вывѣтривающихся скопленій выходы глинъ на поверхность узнаются даже на сглаженныхъ и покрытыхъ травою склонахъ; на такихъ склонахъ кристаллы гипса часто блестятъ на солнцѣ какъ алмазы, и извѣстны у мѣстныхъ жителей подъ именемъ „земляныхъ сердецъ“.

Въ вершинѣ балки Булгунъ (№ 31, 32, 33) среди песчаниковъ залегаетъ чистый бѣлый кварцевый песокъ съ многочисленными кварцевыми, желѣзистыми и фосфоритовыми конкреціями въ видѣ рагулекъ, характерныхъ для фосфоритовъ и скопляющихся цѣлыми кучами на поверхностяхъ вывѣтриванія, гдѣ песокъ выдувается вѣтромъ; мѣсто это у мѣстныхъ жителей называется Пряничной горой.

Ниже устья описанныхъ балокъ въ долинѣ Тюнги песчаники и глины получаютъ NW 9h простираніе (№ 47, 48), какъ и на Элистѣ съ паденіемъ слоевъ NO 3h, но къ сожалѣнію, здѣсь такъ же, какъ на Элистѣ непосредственно перехода NW-го простиранія въ NO-е нельзя наблюдать по отсутствію обнаженій.

Весьма вѣроятно, что уловить этотъ переходъ невозможно по свойству породъ; очевидно при встрѣчѣ двухъ направленій простиранія верхніе и безъ того слабые песчаники должны были сильно разломаться, искрошиться, что способствовало ихъ быстрому вывѣтриванію и размыву, а значитъ и исчезновенію; глины же, вслѣдствіе мягкости или если онѣ тверды, то вслѣдствіе щебневатости и развитой сланцеватости не даютъ обрывистыхъ обнаженій, какъ песчаники, по которымъ возможно было бы отчетливое опредѣленіе направленія дислокаціи въ каждомъ данномъ мѣстѣ.

Такимъ образомъ изслѣдованіе долинъ Элисты и Тюнги показало, что хотя породы, слагающія Ергени, отличаются большимъ однообразіемъ и совершенно лишены какихъ бы то ни было органическихъ остатковъ, но дислокація ихъ довольно сложная; они проявляются складчатостью двоякаго направленія: NW 9h и NO 2h; изъ нихъ первая проявляется на восточномъ склонѣ, а съ приближеніемъ къ гребню Ергеней исчезаетъ и уступаетъ мѣсто второй, повидимому наиболѣе сильной и преобладающей. Сѣверо-западное направленіе складчатости, наблюдаемое на Чалонъ-хамурѣ до Элисты и Тюнги объясняетъ намъ различный характеръ склоновъ долинъ, проявляющійся особенно рельефно въ долинахъ Тюнги и Элисты, на что выше уже было указано

мною. Эти долины размыва направляются почти по простиранію породъ, слѣдовательно правые склоны ихъ соотвѣтствуютъ плоскостямъ паденія пластовъ, а лѣвые головамъ размытыхъ пластовъ, очевидно правые склоны должны быть положе лѣвыхъ и не могутъ давать обрывистыхъ или крутыхъ карнизовъ. Съ приближеніемъ къ верховьямъ, гдѣ долины прорѣзываютъ пласты уже вкось простиранія, тамъ появляются выходы породъ и на правомъ склонѣ, а въ самыхъ верховьяхъ, гдѣ наступаетъ NO-ое простираніе, тамъ разница въ склонахъ исчезаетъ, такъ какъ долины проходятъ вкрестъ простиранія породъ.

Но кромѣ крутизны выше указано также, что лѣвые склоны совершенно лишены овраговъ и балокъ, тогда какъ правые чрезвычайно богаты ими, вслѣдствіе чего получаютъ значительное расчлененіе, котораго нѣтъ на лѣвыхъ склонахъ. Это обстоятельство, кромѣ дислокаціи, зависитъ еще отъ сочетанія петрографически различныхъ породъ. Дѣло въ томъ, что верхніе песчаники легко проницаемы атмосферною водою, тогда какъ нижнія глинистыя породы сравнительно мало проницаемы и задерживаютъ атмосферную воду, особенно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они проявляются мягкими глинами; очевидно при такомъ сочетаніи на рубежѣ песчаниковъ и глинъ должны задерживаться атмосферныя воды и стекать цѣлымъ слоемъ по плоскости напластованія, если она ровная и однородная или же струею по трещинамъ песчаника надъ глинами и при благопріятныхъ условіяхъ выходить на дневную поверхность въ видѣ источниковъ. Это разсужденіе a priori, вполнѣ подтверждается наблюденіями; дѣйствительно, всѣ источники, питающіе системы Элисты и Тюнги, выходятъ на горизонтѣ соприкосновленія песчаниковъ и глинъ; въ этомъ отношеніи нѣтъ ни одного исключенія, хотя характеръ источниковъ далеко не одинаковъ. Одни изъ нихъ вытекаютъ обильною струею и съ такимъ большимъ дебитомъ, что питаютъ цѣлыя деревни, наприм., источники дер. Кюрюльты, Элисты, Балхуны, Долонъ-булукъ на Тюнгѣ и пр., другіе же, напротивъ, едва только сочатся, очень бѣдны водою, хотя и выходятъ цѣлымъ слоемъ въ контактѣ глинъ съ песчаниками; лѣтомъ большею частью они высыхаютъ и обнаруживаются на выжженныхъ склонахъ только полосою яркой зелени, соотвѣтствующей мѣстамъ выхода ихъ. Наконецъ на многихъ склонахъ, повидимому благопріятныхъ для скопленія источниковъ, совершенно нѣтъ ихъ. Такая неравномѣрность въ распредѣленіи источниковъ при общей однородности породъ зависитъ отъ направленія дислокаціи и особенно отъ тѣхъ мелкихъ петрографическихъ варіацій, на которыя указано выше; если нижняя глинистая толща проявляется щебневатымъ глинистымъ камнемъ, то она не составляетъ водонепроницаемаго слоя и атмосферная вода безпрепятственно проникаетъ вглубь, не производя источниковъ; всѣ такіе склоны долинъ Элисты и Тюнги и впадающихъ въ нихъ балокъ — лишены воды. Если же нижнія породы проявляются водонепроницаемыми глинами, а верхніе песчаники рыхлы и однородны, какъ на Булгунѣ, Галгунѣ и пр., то атмосферная вода, протекая по всей массѣ песчаниковъ, останавливается на глинахъ

и образуетъ водяной сочащійся слой на большомъ пространствѣ, не концентрируясь въ одинъ источникъ. Въ мѣстахъ обнаженія слоевъ получается на рубежѣ глинъ и песчаниковъ много едва просачивающихся струекъ, которыя образуютъ только сырость на извѣстной высотѣ склона; это такъ сказать дифференціальные источники, которые, разумѣется, возможно собирать колодцами, но однако ими пользуются только пастухи, да и то въ весеннее время, когда они многоводнѣе, лѣтомъ же они совсѣмъ пересыхаютъ. Они принадлежатъ къ типу пластовыхъ источниковъ. Наконецъ, когда на глинахъ залегаютъ твердые песчаники съ опредѣленными трещинами дислокаціи, тогда атмосферная влага, проникая въ песчаники, концентрируется въ трещинахъ и въ обнаженіяхъ ихъ по склонамъ долинъ и балокъ даетъ настоящіе трещинные источники, обильные прекрасною прѣсною водою съ температурой до 12° С. Трещины въ песчаникахъ большею частью вертикальны и простираются почти меридіонально.

Трещинные и пластовые источники, выходя на склонѣ разумѣется съ одной стороны, подмываютъ свою кровлю, а съ другой образуютъ нѣкоторое ложе на склонѣ ниже мѣста своего выхода; ложе это постепенно увеличивается стокомъ атмосферныхъ водъ и растетъ по направленію вверхъ, какъ всякая рытвина, а въ концѣ концовъ изъ него образуется оврагъ, превращающійся въ балку. Такъ какъ источники выходятъ главнѣйше на склонахъ, соотвѣтствующихъ плоскостямъ напластованія, то очевидно, что на этихъ же склонахъ будутъ сосредоточиваться и балки, т.-е. на правыхъ склонахъ Элисты, Тюнги и пр., тогда какъ склоны, соотвѣтствующіе головамъ пластовъ будутъ лишены источниковъ и балокъ. Тамъ, гдѣ долины прорѣзываютъ пласты вкрестъ простиранія, тамъ, очевидно, источники будутъ одинаково развиты на обоихъ склонахъ, такъ какъ они одинаковы какъ въ орографическомъ, такъ и въ геологическомъ отношеніи.

Всѣ источники не только Элисты и Тюнги, но и вообще Ергеней, выходя съ небольшой глубины и питаясь съ небольшой площади, подвержены сильнымъ колебаніямъ въ количествѣ воды, находясь въ прямой зависимости отъ атмосферныхъ осадковъ. Разница въ дебитѣ ихъ сказывается не только при сравненіи весны и лѣта, но даже послѣ каждаго сильнаго дождя или недѣльной засухи. Къ сожалѣнію, я не имѣлъ возможности добыть цифровыхъ данныхъ о колебаніяхъ количества воды въ источникахъ, но онѣ обнаруживаются слишкомъ наглядно, чтобы ихъ не замѣтить даже и безъ точныхъ измѣреній; особенно это бросилось въ глаза намъ при сравненіи нашихъ наблюденій надъ одними и тѣми же источниками въ дождливый 1884 г. и засушливый 1885 г. Въ первый годъ источники были такъ многоводны, что переполняли резервуары и даже всѣ копани у пластовыхъ источниковъ были полны водой; мнѣ казалось, что количество воды въ Ергеняхъ далеко превышаетъ потребности населенія, что рѣки имѣютъ обильное питаніе и что масса воды пропадаетъ безполезно. Каково же было мое удивленіе, когда въ 1885 г. я увидѣлъ ничтожные ключики даже на мѣстѣ самыхъ обильныхъ трещинныхъ источниковъ, большинство резервуаровъ содержало очень

мало воды, а копани у пластовыхъ источниковъ высохли до того, что почва растрескалась. Вмѣсто избытка во многихъ мѣстахъ населенію едва хватало или даже совсѣмъ не хватало воды уже въ началѣ іюня, тогда какъ въ 1884 г. ея избытокъ былъ еще въ концѣ іюля, т.-е. послѣ самаго жаркаго періода.

И такъ, на восточномъ склонѣ Ергеней въ системахъ Элисты и Тюнги проявляется довольно сложная дислокація двухъ направленій въ однѣхъ и тѣхъ же породахъ. Дислокація эта съ одной стороны объясняетъ расширеніе Ергеней и NW простираніе ихъ восточной окраины, а съ другой орографическія особенности долинъ и условія выхода источниковъ, неравномѣрность которыхъ зависитъ также отъ петрографическихъ варіацій основныхъ породъ Ергеней.

Гребень Ергеней между верховьями Элисты и Тюнги съ одной стороны и Джурукомъ и Ноинъ-шира съ другой представляетъ высокую ровную ковыльную степь, поднимающуюся надъ Элистой и Тюнгой на 70—80 м.; мѣстами онъ значительно съуживается, прорѣзываясь рѣчными долинами, мѣстами же расширяется. Онъ сплошь покрытъ лёссовидною глиною, переходящею съ поверхности въ черноземъ; обнаженій на немъ никакихъ нѣтъ, только по окраинамъ, гдѣ начинаются овраги, видно, что толщина лёссовидной глины доходитъ до 8—10 м. На ровной поверхности его кое-гдѣ рѣзко выступаютъ древніе курганы, на которыхъ нерѣдко находятся каменныя плиты въ родѣ надгробныхъ памятниковъ. Спускаясь въ долину Ноинъ-шира и Шандасты, мы встрѣтили совершенно тѣ же породы, какъ и на восточномъ склонѣ и такого же характера обнаженія ихъ въ видѣ карнизовъ или хамуровъ, гдѣ песчаники твердые. Песчаники большею частью сильно желѣзистые, кирпично-краснаго цвѣта съ многочисленными скопленіями бураго желѣзняка. Къ югу отъ дер. Шандаста песчаникъ обнажается въ оврагахъ (№ 49, 50), пласты его падаютъ NW 8h у $15^0$ и согласно прикрываютъ темно-зеленыя глины. Мѣстами, напр., въ одной верстѣ къ востоку отъ дер. Шандасты (№ 51) подъ красными песчаниками залегаютъ: бѣлый песокъ, бѣловатые мергели и глины съ неправильными и небольшими скопленіями углистаго песка и гипса; ниже ихъ идутъ обыкновенныя гипсоносныя глины. Нахожденіе углистыхъ частицъ породило идею о возможности отысканія здѣсь каменнаго угля, для чего и были проведены два шурфа, приведшіе, какъ и слѣдовало ожидать къ отрицательному результату, но давшіе намъ возможность видѣть обнаженіе № 51.

По направленію къ Крестовой мѣстность постепенно понижается и Ергени незамѣтно сливаются съ ровными степями Дона. Недалеко отъ Крестовой обнажаются плотные жерновые песчаники, пласты которыхъ падаютъ NW 8h у $15^0$ (№ 52), какъ видно въ искусственныхъ разработкахъ, заложенныхъ для добыванія жернового камня. Верстахъ въ 7 къ востоку отъ Крестовой, въ балкѣ Керести (Крутика тожъ) уже въ области Войска Донского, т.-е. выходящей изъ предѣловъ нашихъ изслѣдованій, Барботъ-де-Марни наблюдалъ бѣлесоватые рухляки, до 2 саж. толщиною, подъ которыми залегали бѣлыя, синеватыя и желтоватыя глины, добываемыя для бѣленія печей

и мазанокъ; онъ причисляетъ ихъ къ мѣловымъ осадкамъ, такъ какъ „нашелъ въ нихъ *Corax appendiculatus* — Ag., *Lamna elegans* — Ag., *Polystomella* и др. мѣловыя окаменѣлости“ которыя онъ однако не приводитъ [1]). Я осматривалъ это обнаженіе (№ 52) и хотя окаменѣлостей не нашелъ, но опредѣлилъ паденіе пластовъ SO 8h у 15°, т.-е. обратно съ паденіемъ пластовъ песчаника у Крестовъ.

Экскурсія по р. Джуруку не прибавила ничего новаго, большая часть обнаженій (№№ 53, 54, 55, 56) состоитъ изъ неслоистаго пористаго лёсса съ многочисленными журавчиками или имбирчиками въ верхнихъ частяхъ; толщина его до 10 — 12 м. Ложе р. Джурука, вода въ которой въ 1885 году совершенно высохла, покрыто песчано-илистыми осадками съ небольшими выцвѣтами солей. Только въ нижней части Джурука, около ст. Ремонтной, выступаютъ (№ 57) гипсоносныя глины съ паденіемъ слоевъ NW 8h у. 15°, т.-е. какъ у Шандасты.

Такимъ образомъ, западный склонъ Ергеней отличается болѣе простымъ строеніемъ, какъ въ орографическомъ, такъ и въ геологическомъ отношеніяхъ. Дислокація наблюдается только въ одномъ направленіи NO 2h и пласты имѣютъ болѣе пологое паденіе къ NW 8h и только съ удаленіемъ отъ Ергеней измѣняетъ его въ SO 8h, образуя, вѣроятно, синклинальную складку, доказать которую, впрочемъ, нельзя вслѣдствіе рѣдкости и разобщенности обнаженій на западномъ склонѣ.

Въ долинѣ Тюнга повторяются совершенно тѣже породы, что въ сосѣдней вышеописанной долинѣ Элисты, но только обнаженія ихъ рѣдки и неясны. Въ верховьяхъ долины (№ 58) и у дороги, ведущей на Элисту (№ 59), наблюдаются тѣ же глины и песчаники, что и на Элистѣ, съ паденіемъ SO 7h у. 20°. У русла небольшой рѣчки Тюнги въ одномъ мѣстѣ, немного выше предыдущаго обнаженія, виденъ разрѣзъ новѣйшихъ рѣчныхъ отложеній, представляющихъ перемежаемость глинъ и песковъ, очевидно происшедшихъ отъ размыва окружающихъ коренныхъ породъ. Въ этомъ разрѣзѣ (№ 60) чередуются слѣдующіе слои рѣчныхъ образованій:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) Желтовато-сѣрая лёссовидная глина . . . . . | — | м. | 30 см. |
| 2) Желтый, рыхлый песокъ съ діагональною слоистостью. . | — | „ | 50 „ |
| 3) Синеватая, сланцеватая глина . . . . . | — | „ | 20 „ |
| 4) Желтовато-сѣрый, рыхлый песокъ . . . . . | — | „ | 5 „ |
| 5) Свѣтлосѣрая, сланцеватая, песчанистая глина . . . . | 1 | „ | 10 „ |
| 6) Синяя, вязкая, пластическая глина. . . . . | — | „ | 10 „ |
| 7) Бѣлый, рыхлый, кварцевый песокъ. . . . . | — | „ | 80 „ |
| 8) Темносиняя, песчанистая глина . . . . . | — | „ | 50 „ |

Такимъ образомъ частая перемежаемость рѣчныхъ отложеній какъ бы свидѣтельствуетъ о поперемѣнномъ размывѣ коренныхъ песчаниковъ и глинъ, слагающихъ склоны

[1]) Ib. l. c. 74.

долины Тюнги. Приведенное нами обнаженіе № 60 весьма характерно вообще для рѣчныхъ отложеній Ергеней.

Въ слѣдующей небольшой балкѣ Ялмата обнажаются выше дороги рыхлые желѣзистые песчаники и бѣлые пески (№ 61), а ниже известковистые песчаники (№ 62) съ паденіемъ SO 8h у. 30°. Ниже песчаниковъ, какъ и въ Тюнгѣ выходятъ небольшіе источники прѣсной воды, изъ которыхъ въ низовьяхъ долины у восточной подошвы Ергеней образуется небольшое озерко, превращающееся лѣтомъ въ болото. Очевидно таково же происхожденіе озерка Буръ-нуръ, залегающаго въ низовьяхъ балки того же имени, между Ялмата и Тюнга; тѣмъ болѣе, что совершенно тоже самое повторяется въ балкахъ, залегающихъ сѣвернѣе Ялмата, а именно Емно-нуръ, Дунду-нуръ, Арзахъ или Арзагаръ-нуръ и др., которые всѣ оканчиваются небольшими озерками или болотцами при выходѣ изъ Ергеней и имѣютъ совершенно одинаковое строеніе и съ одинаковымъ характеромъ источниковъ. Въ балкѣ Емно-нуръ около дома и сада зайсанга Дундукова обнажаются сѣрые песчаники и бѣлые пески (№ 63), но лучшія обнаженія находятся въ Дунду-нурѣ, вблизи лѣтней ставки того же Дундукова (№ 64), гдѣ по склонамъ выступаютъ кварциты и известковистые песчаники въ видѣ карнизовъ, протягивающихся верстъ на 5 — 6 вдоль балки ниже ставки Дундукова. Внимательный осмотръ этихъ обнаженій показалъ, что породы эти въ верховьяхъ балки, т.-е. почти у гребня Ергеней, образуютъ антиклинальную складку, простирающуюся NO 2h и съ одинаковымъ паденіемъ крыльевъ: NW 8h у. 15°, SO 8h у. 35°. Песчаники эти, какъ на Элистѣ, Тюнгѣ и пр. также подстилаются сланцеватою глиною, которая хотя въ обнаженіяхъ не выходитъ, но наблюдается почти во всѣхъ многочисленныхъ колодцахъ, дающихъ большое количество прекрасной прѣсной воды съ температурою около 14° Ц. Тотъ же составъ повторяется и въ слѣдующихъ къ сѣверу балкахъ Гамунъ-сала и Сухота, отъ которыхъ мы повернули къ западу въ долины Зегесты и Амты, желая прослѣдить характеръ западнаго склона Ергеней, гдѣ, впрочемъ, однообразіе еще большее. По всей долинѣ Зегесты отъ верховьевъ до дер. Торговой повсюду выступаютъ только песчано-глинистые новѣйшіе наносы и лёссъ, переходящій сверху въ черноземъ, достигающій наибольшей мощности и тучности на широкомъ, ровномъ гребнѣ Ергеней. У хутора Ворошилова (№ 65) подъ лёссомъ залегаютъ красноватыя известковистыя глины, перемежающіяся съ песчанистою глиною и сѣрымъ пескомъ, обладающимъ діагональною слоеватостью. Въ этихъ осадкахъ попадаются только новѣйшія рѣчныя раковины: *Planorbis glaber, Limnaeus* — Bayern. и обломки *Unio*, тоже наблюдается и въ долинѣ Амта, гдѣ между прочимъ въ лёссѣ попадаются скопленія гипса (№ 66).

Тѣ же мощные дилювіальные и аллювіальные наносы съ прѣсноводными раковинами, особенно *Pupa*, *Planorbis* и *Limnaeus*, проявляются и въ долинѣ Якишбая, напр. въ обнаженіи ниже дер. Киселевой (№ 67), гдѣ они достигаютъ до 15 и даже 20 м. мощности. Толщина ихъ возрастаетъ съ удаленіемъ отъ гребня Ергеней къ западу и уменьшается къ верховьямъ балокъ; такъ въ верховьяхъ Зегесты, Амты, Якишбая они

не болѣе 2—3 м. толщины и даже совсѣмъ выклиниваются, замѣщаясь лёссомъ, залегающимъ прямо на песчаникахъ, какъ увидимъ ниже. Вслѣдствіе такого распредѣленія наносовъ съ одной стороны, а съ другой вслѣдствіе вообще болѣе пологаго паденія западныхъ крыльевъ складокъ Ергеней, западный склонъ ихъ представляетъ едва замѣтный уклонъ и постепенно сливается съ Придонскими степями. Поверхность склона значительно сглажена, однообразна и ничѣмъ не отличается отъ поверхности ровныхъ степей. Балки его большею частью отличаются значительною длиною, шириною, малымъ паденіемъ и сглаженными пологими склонами; только въ верховьяхъ попадаются крутосклонные овраги. Широкіе увалы, раздѣляющіе балки, имѣютъ характеръ ровныхъ степей, однообразіе которыхъ вблизи гребня Ергеней нарушается только воронкообразными впадинами различной величины отъ 10 до 50 метр. въ діаметрѣ; въ большинствѣ случаевъ впадины эти залегаютъ по одиночкѣ и рѣзко выдѣляются особенно во время лѣтнихъ жаровъ своимъ яркозеленымъ цвѣтомъ на фонѣ желтовато-сѣрой выжженной степи. Эти воронкообразныя впадины представляютъ неглубокіе провалы, происходящіе отъ выщелачиванія скопленій гипса въ нижележащихъ сланцеватыхъ глинахъ, которыя и составляютъ дно впадинъ; во всѣхъ впадинахъ атмосферная влага удерживается дольше, чѣмъ на ровной степи, особенно при водонепроницаемомъ глинистомъ днѣ, вслѣдствіе чего трава въ нихъ зеленѣетъ почти все лѣто, а иногда попадаются даже колючки *Xanthium spinosum, Cerathocarpus arenarius* и др. Впадины находятся только вблизи гребня Ергеней, гдѣ наносы утоняются и гдѣ выступаютъ основные песчаники и глины; такъ, напр., въ 17 вер. къ востоку отъ дер. Киселевой въ долинѣ Якишбай, гдѣ уже недалеко отъ впадинъ обнажаются (№ 68) кварцевые песчаники съ фосфоритовыми рогульками, изъ подъ которыхъ выходятъ мѣстами источники прѣсной воды и притомъ довольно обильные, несмотря на страшную засуху 1885 г., когда всѣ мелкія рѣчки и множество источниковъ на Ергеняхъ совершенно пересохли и населеніе повсюду нуждалось въ водѣ.

Послѣ осмотра однообразныхъ долинъ западнаго склона мы снова направились поперекъ Ергеней отъ деревни Киселевой въ долину Амта-боргуста на восточномъ склонѣ. На равнинѣ, едва замѣтно поднимающейся къ гребню Ергеней, какъ и на самомъ гребнѣ преобладаетъ черноземъ, подстилающійся лёссомъ; но при спускѣ по крутому восточному склону черноземъ постепенно утоняется и наконецъ совершенно исчезаетъ. Верстахъ въ пяти отъ верховьевъ въ долинѣ Амта-боргуста стали обнажаться бѣлые пески (№ 69) и сѣрые песчаники съ рогульками (№ 70, 71, 72), подъ которыми только кое-гдѣ обнаруживаются въ небольшихъ обнаженіяхъ сланцеватыя глины (№ 71), большею частью однако замаскированныя песчаными осыпями. Паденіе пластовъ SO 7h у. $25^0$. Извилистое русло современной рѣки покрыто бѣлыми песками безъ выцвѣтовъ какихъ бы то ни было солей; мѣстами оно до такой степени было сухо въ 1885 г., что пески формировались даже въ небольшіе барханы. Со средины долины Амта-боргуста, гдѣ она значительно расширяется,

русло, шириной около 150 — 200 саж., окаймлено невысокими, но крутыми и даже мѣстами отвѣсными берегами, состоящими изъ древнихъ песчано-глинистыхъ наносовъ, среди которыхъ можно различить два яруса: нижній (№ 73, 74, 75) представляетъ сѣровато-желтую песчанистую слоистую глину, перемежающуюся съ сѣрымъ пескомъ и даже мелкими гальками песчаника, а верхній представляетъ неслоистый лёссъ, который прикрываетъ не только древнія рѣчныя отложенія, но безъ перерыва переходитъ и на третичные песчаники, слагающіе высокіе вторые берега долины. По составу лёссъ Ергеней мало отличается отъ волжскаго; по анализу г. Николаева въ немъ содержится;

Нерастворимыхъ въ $HCl$ веществъ и $SiO_2$ . . 76,38%

Въ растворимой части ихъ:

| | |
|---|---|
| Извести . . . . . | 7,60% |
| Магнезіи . . . . . | 1,15% |
| Угольной кислоты. . . . . | 5,72% |
| Хлора . . . . . | 0,63% |
| Сѣрной кислоты . . . . . | 0,39% |
| По разсчету угле-кальціевой соли содержится . | 13% |

Осадки эти выполняютъ всю древнюю долину, съ расширеніемъ которой къ низовью до 3 вер. и болѣе, мощность ихъ возростаетъ: въ средней части общая толщина ихъ около 1—2 м., а въ низовьѣ достигаетъ 12—15 м., причемъ на долю лёсса приходится отъ 6 до 8 метр. Съ развитіемъ ихъ обнаженія третичныхъ песчаниковъ и глинъ совершенно исчезаютъ, а склоны древнихъ береговъ хотя и сохраняютъ свою первоначальную высоту, но значительно сглаживаются и расширяются, такъ что при выходѣ изъ Ергеней древняя долина имѣетъ до 7 вер. ширины. У ставки Кутузова русло покрыто водой, а по выходѣ изъ Ергеней р. Амта-боргуста принимаетъ характеръ степной рѣчки, въ невысокихъ, но обрывистыхъ берегахъ которой обнажаются песчано-глинистые осадки (№ 76, 77, 78), почти неотличающіеся по своимъ петрографическимъ свойствамъ отъ вышеописанныхъ рѣчныхъ, но очевидно принадлежащихъ уже къ смѣшаннымъ каспійско-рѣчнымъ, или лиманнымъ, такъ какъ они содержатъ вмѣстѣ съ каспійскими раковинами много рѣчныхъ и даже наземныхъ; а именно въ верхнемъ глинистомъ лёссовидномъ слоѣ попадаются скелеты грызуновъ, кости какого-то млекопитающаго (волка?) и *Pupa*, ниже вмѣстѣ съ каспійскими: *Cardium longipes*—Grimm, *Dreyssena polymorpha*—V. Ben. и *Neritina liturata*—Eichw. находятся: *Bulimus Bayerni*—Tarr., *Limnaeus (Limnophysa) palustris*—Müll., *Planorbis marginatus*—Drap., *Planorbis glaber*—Jef., *Bythynia tentaculata*—Lim., *Succinea Pfeifferi*—Rossm., обломки *Unio, Volvata*. Еще далѣе отъ Ергеней, гдѣ степь понижается, до-

лина постепенно выравнивается и наконецъ, расплываясь, теряется въ плоскихъ впадинахъ.

Такимъ образомъ долина Амта-боргуста поучительна въ томъ отношеніи, что не только раскрываетъ намъ всю серію наблюдавшихся раньше осадковъ, но и взаимныя отношенія ихъ, а также связь этихъ осадковъ съ орографіею. Выше мы видѣли, что гребень Ергеней и отроги ихъ, ограничивающіе долину Амта-боргуста, состоятъ изъ третичныхъ песчаниковъ и глинъ, прикрытыхъ лёссомъ съ черноземомъ. Верховья долины, прорѣзывая эти основныя породы раскрываютъ ихъ характеръ, ничѣмъ не отличающійся отъ осадковъ Элисты, Тюнги, Дунду-нура и пр., но только съ болѣе простою дислокаціею; здѣсь наблюдается только одно паденіе SO 7h у. 30°. Высокіе склоны ограничиваютъ узкую долину размыва и подходятъ почти къ самому руслу ея, лишенному воды, какъ и примыкающіе овраги. Въ средней части долина постепенно расширяется, высокіе склоны ея отступаютъ, появляются древніе рѣчные осадки, сначала тонкіе, а затѣмъ утолщающіеся настолько, что образуютъ террасу до 15 м. высотою надъ современнымъ русломъ. Въ низовьяхъ долина получаетъ воду, расширяется до 7—8 вер., поверхность ея имѣетъ характеръ полынной степи и въ поперечномъ разрѣзѣ рѣзко обособляются двѣ террассы: нижняя, состоящая изъ дилювія, возвышается maximum на 15 м. и представляетъ типичную *террассу накопленія*, а верхняя, состоящая изъ основныхъ третичныхъ породъ, возвышается отъ 300 до 400 ф., представляетъ первоначальную, болѣе древнюю *террассу размыва*. При выходѣ изъ Ергеней долина имѣетъ характеръ широкаго залива, сливающагося съ каспійскою равниною, какъ бы съ открытымъ моремъ. Въ этомъ-то, такъ сказать, орографическомъ соединеніи рѣчные осадки незамѣтно переходятъ въ каспійскіе. Такое строеніе показываетъ, что во время существованія Каспійскаго моря нижняя расширенная часть долины Амта-боргуста представляла заливъ или лиманъ, въ который изливалась формировавшаяся рѣка и отлагала въ немъ свою дельту. Дельтовые осадки постепенно заполняли заливъ и служили матеріаломъ для каспійскихъ отложеній, очевидно происходившихъ въ опрѣсненной водѣ, такъ какъ попадающіяся вблизи Ергеней раковины *Cardium longipes* и *Dreyssena polymorpha* очень маленькія и мало развитыя. По отступленіи моря уровень рѣки понизился и она прорыла себѣ русло въ этихъ старыхъ наносахъ, которые въ настоящее время составляютъ первую террассу ея. Вершина дельты очевидно находится въ томъ мѣстѣ, гдѣ начинается эта первая терраса. Такимъ образомъ здѣсь мы наблюдаемъ переходъ прѣсноводныхъ и наземныхъ осадковъ въ морскіе каспійскіе, воторые прилегаютъ къ Ергенямъ, но не покрываютъ вершины ихъ; слѣдовательно, какъ уже замѣчено выше, Ергени составляли западный берегъ древняго Каспія, который вдавался въ нихъ только мелкими заливами. Эта смѣна рѣзко выражается еще и тѣмъ, что съ появленіемъ каспійскихъ осадковъ черноземъ, развитый на Ергеняхъ, совершенно исчезаетъ. Еще Барботъ-де-Марни указывалъ на несовмѣстимость чернозема съ соленосными каспійскими отложеніями, а потому тѣмъ болѣе

удивительно, что вмѣстѣ съ этимъ онъ допускалъ присутствіе этихъ осадковъ на Ергеняхъ, т.-е. въ области чернозема.

Долина Амта-боргуста принадлежитъ къ наиболѣе красивымъ и культурнымъ; въ ней нѣсколько калмыцкихъ садовъ и множество источниковъ, вытекающихъ при такихъ же условіяхъ, какъ и во всѣхъ вышеописанныхъ долинахъ Элисты, Тюнги и пр.

Такое же строеніе, какъ долины Амта-боргуста, имѣютъ почти всѣ долины восточнаго склона Ергеней, но двойныя террассы въ нихъ обыкновенно не заходятъ далеко вверхъ, а ограничиваются только низовьями, вѣроятно вслѣдствіе ихъ крутизны, тогда какъ, начиная съ Амта-боргуста къ сѣверу, всѣ долины восточнаго склона положе и двойныя террассы въ нихъ проявляются почти со средины рѣки, напр., въ долинахъ Элисты и Нарынъ-Зильменя, которыя мы осмотрѣли въ экскурсіи изъ дер. Обильной, расположенной на гребнѣ Ергеней, гдѣ сходятся верховья обѣихъ этихъ долинъ.

Съ сѣвера и востока дер. Обильная или Ункрюкъ окружена холмами до 50 метр. высоты, состоящими изъ разнообразныхъ песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ. Холмы эти произведены многочисленными оврагами, составляющими верховья Нарынъ-Зильменя и Элисты. Къ сѣверу отъ деревни тотчасъ за садами обнажаются песчаники съ паденіемъ SO 8h у. $25^0$, отличающіеся такимъ же разнообразіемъ петрографическихъ свойствъ, какъ вышеописанные песчаники на южной Элистѣ, Шандастѣ и пр.; они являются то плотными кварцитами и жерновыми песчаниками, которые въ большихъ размѣрахъ эксплоатируются мѣстными жителями на жернова, то мягкими известковыми песчаниками преимущественно желтаго цвѣта, то красными желѣзистыми, то, наконецъ, сѣрыми песчаниками съ характерною діагональною слоеватостью. Подъ свитою твердыхъ песчаниковъ залегаютъ рыхлые кварцевые пески бѣлаго, желтаго и сѣраго цвѣта до 10 м. толщиною, а подъ ними сланцеватыя темныя глины, проникнутыя гнѣздами и жилами кристаллическаго гипса. Въ верхнихъ песчаникахъ попадаются (№ 79) большіе окремненные стволы какихъ то третичныхъ деревьевъ, опредѣлить которые, впрочемъ, не удалось; за исключеніемъ этихъ стволовъ всѣ эти породы совершенно лишены какихъ бы то ни было органическихъ остатковъ. На рубежѣ глинъ выходятъ обильные источники, съ температурою $12^0$ Ц. питающіе деревню Обильную, славящуюся своими садами.

Склоны долины Нарынъ-Зильмень и Элисты состоятъ изъ тѣхъ же породъ. На склонахъ Нарынъ-Зильменя уже издали рѣзко обозначаются три полосы: верхняя песчаниковая бѣлаго или сѣраго цвѣта, почти всегда лишенная растительности; средняя зеленая, травянистая, соотвѣтствуетъ горизонту выхода источниковъ и нижняя темно-зеленая или черная глинистая, покрытая осыпями. Вслѣдствіе такого сочетанія цвѣтовъ склоны долины Нарынъ-Зильменя чрезвычайно оригинальны и мѣстами живописны, особенно въ верховьяхъ. Съ пониженіемъ долина расширяется, склоны отступаютъ и становятся однообразными и состоятъ главнымъ образомъ изъ сланцеватыхъ глинъ,

которыя прорѣзываются на значительную глубину до 60—70 метровъ, что отчетливо наблюдается вблизи устья боковыхъ овраговъ, гдѣ и проявляются лучшія обнаженія (№ 80, 81, 82, 83, 84, 85), отличающіяся совершеннымъ однообразіемъ. Подъ песчаниковою свитою вышеописанныхъ свойствъ залегаетъ толща сланцеватыхъ глинъ, темно-зеленаго цвѣта, а въ смоченномъ состояніи почти чернаго цвѣта. Всѣ пласты падаютъ согласно SO 8h. у. 25°. Верхніе слои глинъ содержатъ многочисленные прослойки глинистаго бураго желѣзняка и желтыя примазки сѣрнаго цвѣта, происшедшія отъ разложенія гипса; тѣ и другія придаютъ верхнимъ пластамъ пестрый видъ и нѣсколько отдѣляютъ ихъ отъ нижнихъ, содержащихъ скопленія гипса, желваки мергеля, глинистаго сферосидерита и роговика въ видѣ круглыхъ или эллиптическихъ караваевъ, величиною отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до 0,5 метра. Нѣкоторые изъ этихъ сростковъ состоятъ только изъ сферосидерита, другіе же изъ роговика, третьи изъ мергеля, четвертые же въ центрѣ изъ мергеля или сферосидерита, а въ периферіи изъ гипса; нерѣдко гипсъ окружаетъ центральное ядро концентрическими слоями до 5—10 см. толщиною, радіонально лучистаго сложенія. Мѣстами (№ 81) желваки эти образуютъ небольшой слой среди глинъ; очевидно разложеніе этихъ желѣзисто-гипсовыхъ желваковъ обусловило появленіе прослойковъ и примазокъ бураго желѣзняка и сѣрнаго цвѣта въ верхнихъ пластахъ глинъ.

Въ самыхъ нижнихъ слояхъ сланцеватыя глины становятся болѣе свѣтлаго цвѣта и постепенно переходятъ въ свѣтло-сѣрые мергели, петрографически тождественные съ эоценовыми мергелями Пятигорска, тогда какъ верхнія сланцеватыя глины тождественны съ глинянымъ камнемъ Каменнаго яра (№ 82). Всѣ вышеупомянутыя желѣзистыя, сѣрныя и гипсовыя включенія въ глинахъ вслѣдствіе своей раздробленности, разумѣется, не могутъ имѣть никакого практическаго значенія.

Съ пониженіемъ и расширеніемъ долины склоны ея также понижаются, обнаженія скрываются и появляется вторая болѣе низкая терраса, какъ и на Амта-бургуста. При выходѣ изъ Ергеней ширина долины нѣсколько верстъ; высокая древняя или терраса размытія ея имѣетъ около 40 м. высоты, а низкая или терраса накопленія до 15 м. высоты (№ 86—87); первая состоитъ изъ третичныхъ породъ прикрытыхъ лёссомъ, а вторая изъ каспійскихъ отложеній; первая представляетъ черноземную кипчаково-ковыльную степь, а вторая—полынную, а съ выходомъ изъ Ергеней—солончаковую.

Совершенно такой же характеръ имѣетъ и сосѣдняя долина Арша-Зильмень, гдѣ между прочимъ находится очень много источниковъ, съ температурою 12° Ц. (№ 88, 89, 90), на которыхъ мѣстами разведены сады. Источниками пользуются въ естественномъ видѣ, безъ всякихъ техническихъ приспособленій, при чемъ, разумѣется, масса воды теряется безполезно. Породы также падаютъ SO 8h. у. 25°.

Отъ Арша-Зильменя мы проѣхали прямо на дер. Тундутову и по дорогѣ только убѣдились въ однообразіи характера и состава слѣдующихъ къ сѣверу долинъ восточ-

наго склона Ергеней. Особенно хорошія обнаженія песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ находятся около дер. Садовой (90). Не встрѣтивъ ничего новаго, мы однако сдѣлали еще пересѣченіе Ергеней отъ Тундутовой по долинѣ Елмата на дер. Аксай. Экскурсія эта имѣла особое значеніе въ виду того, что она захватила тѣ въ своемъ родѣ единственныя мѣстности Ергеней, въ которыхъ Барботъ-де-Марни нашелъ каспійскія раковины и окончательно убѣдился въ томъ, что Ергени не составляли берега древняго Каспійскаго моря, а напротивъ, были покрыты этимъ моремъ.

Деревня Тундутова расположена у восточнаго подножія Ергеней на р. Елмата, питающей полупрѣсноводное оз. Барманцакъ. Около самой деревни въ крутыхъ и даже обрывистыхъ берегахъ рѣки обнажаются (№ 91) бурыя каспійскія глины съ обломками *Dreyssena* и *Cardium* и даже цѣльными экземплярами *Cardium trigonoides*; выше деревни толщина ихъ достигаетъ 20 м.; сверху они прикрыты тонкимъ слоемъ желтоватой глины, а снизу подстилаются сѣрымъ пескомъ. Выше деревни они выходятъ въ крутыхъ ярахъ и слагаютъ вторую дилювіальную террассу долины Елмата, которая рѣзко отличается отъ аллювіальной первой низкой террассы, также какъ и отъ третьей высокой третичной или ковыльной террассы; эта вторая каспійская террасса постепенно съуживается вверхъ по долинѣ Елмата и наконецъ версты черезъ двѣ (№ 92), гдѣ видно прямое несогласное налеганіе каспійскихъ осадковъ на третичные песчаники, совершенно выклинивается, подобно тому, какъ это наблюдалось выше во многихъ долинахъ восточнаго склона Ергеней. Ниже дер. Тундутовой, напротивъ, каспійскіе осадки постепенно расширяются и сливаются съ прилегающими солончаково-полынными степями. Проѣзжая вдоль Ергеней и держась преимущественно восточнаго склона, какъ идетъ почтовая дорога, Барботъ-де-Марни могъ встрѣтить и дѣйствительно встрѣтилъ каспійскіе осадки у Тундутовой, даже много выше деревни въ долинѣ Елмата; но нахожденіе ихъ въ долинахъ Ергеней вовсе не доказываетъ распространенія ихъ по всѣмъ Ергенямъ, какъ полагалъ Барботъ-де-Марни, а указываетъ только на существованіе заливовъ древняго Каспійскаго моря, врѣзывавшихся довольно глубоко въ Ергени. Елматинскій заливъ отличается особенно большими размѣрами, потому что Ергени здѣсь вообще понижаются и отклоняются къ западу, такъ что получаютъ почти меридіональное простираніе, вслѣдствіе чего восточный склонъ ихъ становится значительно положе и длиннѣе.

Съ прекращеніемъ каспійской террассы долина Елмата съуживается и на склонахъ ея обнажаются тѣ же жерновые песчаники и разноцвѣтные пески (№№ 93, 94, 95), которые составляютъ господствующую породу Ергеней. Песчаники прорѣзываются во всю толщину многочисленными оврагами, глубина которыхъ мѣстами доходитъ до 200 ф. и подстилаются, какъ повсюду въ Ергеняхъ, сланцеватыми темноцвѣтными глинами. Пласты (№ 95) песчаниковъ падаютъ почти къ востоку (точнѣе SO 7h у. 25°), что особенно отчетливо наблюдается въ одномъ изъ самыхъ верхнихъ сѣверныхъ рукавовъ Елматы, называемаго балкою Толмачева (№ 95). Мѣстами рыхлые песчаники сильно

развѣваются вѣтромъ и тогда склоны балокъ покрываются даже небольшими барханчиками (№ 96), которые, впрочемъ, никогда не достигаютъ здѣсь значительнаго развитія, такъ какъ, благодаря обилію источниковъ съ температурою 12° Ц., вытекающихъ подъ глинами, скоро покрываются растительностью и даже топкимъ слоемъ чернозема, на которомъ культивируются прекрасныя бахчи съ сочными арбузами и дынями. Тоже наблюдается и на южныхъ рукавахъ Елматы, гдѣ въ балкѣ Баръ-сала (№ 97) песчаники и глины падаютъ прямо на востокъ у. 25°. Между верховьями Елмата и Аксаемъ ровный и широкій гребень Ергеней представляетъ типичную ковыльную степь, покрытую тучнымъ черноземомъ; характеръ горъ совершенно утрачивается и только съ приближеніемъ къ Аксаю мѣстность становится плоско-волнистою, вслѣдствіе появленія балокъ, впадающихъ въ долину Гнилого Аксая. Долина Аксая имѣетъ почти меридіональное простираніе, а ниже дер. Аксая круто поворачиваетъ почти къ западу и прорываетъ довольно высокій увалъ, простирающійся параллельно Ергенямъ. Около Каменнаго хутора, верстахъ въ 8 западнѣе дер. Аксая, видно, что увалъ этотъ представляетъ самостоятельную антиклинальную складку изъ тѣхъ же песчаниковъ и глинъ, которые слагаютъ Ергени; пласты ихъ падаютъ (№ 98, 99 100) NW 8h у. 15° и SO 8h у. 25°; слѣдовательно ложбина, занятая долиной Аксая, соотвѣтствуетъ синклинальной складкѣ между Ергенеями и Аксайскимъ уваломъ.

Какъ уже упоминалось выше, всѣ долины западнаго склона отличаются бо̀льшею длиною, меньшею крутизною и бо̀льшею сглаженностью склоновъ, но особенно отсутствіемъ рѣзко выраженныхъ трехъ террассъ, столь постоянныхъ и характерныхъ для долинъ восточнаго склона. Въ долинахъ западнаго склона проявляются только первая аллювіальная и третья древняя лёссовая или песчаниковая, которыя бо̀льшею частью сливаются; но промежуточной полынной или каспійской террассы въ нихъ совершенно нѣтъ.

Поѣздка моего спутника горн. инж. В. М. Гаркема на Абганерову (№ 101), Царицу (№ 102) и Плодовитую (№ 103) подтвердила непрерывное распространеніе тѣхъ же песчаниковъ, прикрытыхъ лёссомъ и черноземомъ. Очевидно было, что составъ Ергеней не измѣняется до самой сѣверной оконечности ихъ, т.-е. до Сарепты, что еще болѣе подтвердилось наблюденіями въ восточныхъ долинахъ Ласты и Тюнгуты, гдѣ третичные песчаники проявляются во многихъ мѣстахъ и имѣютъ совершенно такой же характеръ, какъ на Элистѣ, Тюнгѣ, Нарынъ-Зильменѣ и пр. Въ долинѣ Тюнгуты, гдѣ расположено лѣсничество, песчаники эти падаютъ SO 7h у. 20° (№ 104) и содержатъ множество роговиковыхъ, желѣзистыхъ и известковыхъ конкрецій въ видѣ саморода, среди которыхъ попадаются сростки въ видѣ пустотѣлыхъ стволовъ; они находятся вблизи источниковъ и представляютъ обыкновенный известковый туфъ нерѣдко оолитоваго сложенія (№ 105).

Въ низовьяхъ долины Ласты (№ 106) отчетливо видно несогласное налеганіе каспійскихъ листоватыхъ песчанистыхъ глинъ съ мелкими *Cardium trigonoides* на третич-

ныхъ песчаникахъ, состоящихъ здѣсь сверху внизъ изъ 1) бѣлыхъ песковъ до 8 м. толщиною, подъ которыми залегаетъ 2) желѣзистый песчаникъ съ прослойками бураго и краснаго желѣзняка до 2—5 см. толщиною и гнѣздами манганита до 7 см. въ діаметрѣ; еще ниже слѣдуютъ: 3) перемежающіеся слои желтаго охристаго песчаника и темно-зеленой глины съ гипсомъ (4 м.) и наконецъ 4) одна зеленая глина, тождественная съ глиной Чернаго Яра. Пласты третичныхъ породъ падаютъ SO 7h у. $10^0$, а каспійскіе залегаютъ почти горизонтально.

У оз. Барманцака въ долинѣ Ласты, не только наблюдаются обычныя три террассы но еще и четвертая озерная, обусловленная усыханіемъ озера, заростающаго камышемъ. На окраинахъ этого озера кромѣ того отчетливо наблюдаются растительныя формаціи: 1) солянковая, 2) комфаросмовая, 3) полынная и 4) кипчаковая, окружающія озеро концентрическими полосами; причемъ первая — ближайшая къ озеру, а послѣдняя — дальнѣйшая.

Къ сѣверу отъ дер. Тундутовой почва настолько улучшается у восточной подошвы Ергеней, что становится даже возможною для культуры, а озера настолько опрѣсняются, что при нихъ появляются уже осѣдлыя поселенія, какъ напр., дер. Цаца при озерѣ того же имени, дер. Чапурники и Дубовый оврагъ при оз. Сарпа. На Тюнгутѣ недавно начато лѣсонасажденіе, которое, благодаря энергіи и знанію лѣсничаго И. К. Богусскаго, производится съ большимъ успѣхомъ. Во время нашего проѣзда засѣяно было различными породами деревъ, особенно вяза и тополя, болѣе 100 десятинъ, но предполагалось всего до 1000 десятинъ засадить лѣсомъ, что чрезвычайно оживитъ эту обнаженную и безотрадную мѣстность, гдѣ даже небольшой вѣтеръ поднимаетъ облака пыли, переносящейся на значительныя разстоянія; съ низменной степи поднимается соленая пыль, которая, переносясь на Ергени, очевидно ухудшаетъ плодородную почву ихъ, но къ счастью сѣверная часть низменной степи уже значительно выщелочена и даже мѣстами покрыта ковылемъ.

Вышеописанный составъ Ергеней очевидно продолжается безъ измѣненія до самыхъ сѣверныхъ предѣловъ ихъ, т.-е. до Червленной и Сарепты и даже далѣе, какъ видно изъ прежнихъ наблюденій Барботъ-де-Марни [1]) и новыхъ изслѣдованій французскаго инженера Л. Дрю [2]), который изучалъ водораздѣлъ между Волгою и Дономъ съ спеціальною цѣлью проведенія канала отъ Волги у Царицына къ Дону. Въ третичныхъ песчаникахъ у дер. Отрадная, Купоросная и Ягодная, Леонъ Дрю нашелъ фосфориты, которые по анализу Leon Rioult состоятъ изъ 27,60% кварца, 47,18% фосфорнокислаго кальція и 25,22% углекислаго кальція. У Ельшанки на Волгѣ онъ нашелъ въ нихъ неясныя ядра гастероподъ и зубы рыбъ: *Otodus*, *Lamna* и др., почему и относитъ эти песчаники

---

[1]) Ib. стр. 52—79.

[2]) Leon Dru. — Mémoire a l'appui du projet. — Projet de canal entre le Don et le Volga. — Paris, 1886 г., ч. I. Геологич. часть также въ Bull. d. l. Soc. Geol. de France, 3 sér., T. XV.

къ эоцену, равно какъ и нижнія темно-зеленыя глины съ гипсомъ, аналогичныя эоценовымъ мергелямъ Пятигорска. Барботъ-де-Марни указываетъ, что въ жерновыхъ песчаникахъ горъ Уши, имѣющихъ большое сходство съ песчаниками Сарепты и Крестовой, находятся прекрасные отпечатки листьевъ двудольныхъ растеній. Общая толщина третичныхъ осадковъ у Царицына 165 м., причемъ песчаники около 50 м. мощностью. Наибольшая высота залеганія ихъ между Волгою и Дономъ около 130 м., но въ горахъ Уши до 180 м. Къ западу по Дону изъ подъ этихъ третичныхъ породъ выступаютъ мѣловые пласты съ *Ostrea vesicularis* и *Inoceramus irregularis*.

Такимъ образомъ составъ Ергеней отличается удивительнымъ однообразіемъ. За исключеніемъ мактровыхъ известняковъ южной оконечности Ергеней, вся остальная масса ихъ сложена изъ однихъ и тѣхъ же разноцвѣтныхъ песчаниковъ и сланцеватыхъ темно-зеленыхъ глинъ, одинаково лишенныхъ органическихъ остатковъ.

Этимъ мы закончимъ описаніе наблюденій въ Ергеняхъ и Калмыцкой степи и сдѣлаемъ теперь общій сводъ ихъ.

# III.

# ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Въ составъ изслѣдованнаго района входятъ весьма однообразные осадки, относящіеся только къ двумъ системамъ; *третичной* и *посль-третичной*; первая слагаетъ главнымъ образомъ высокую степь или Ергени, отличается довольно интенсивною дислокаціею и бѣдностью органическихъ остатковъ; вторая же достигаетъ наибольшаго развитія въ низменной степи, не обнаруживаетъ никакихъ слѣдовъ дислокаціи и содержитъ много органическихъ остатковъ, позволяющихъ выдѣлить нѣсколько обособленныхъ образованій, между которыми первое мѣсто по распространенію занимаютъ новыя арало-каспійскія отложенія.

## Третичная система.

### ($N_1^2$, *Pg*).

Третичная система проявляется въ Ергеняхъ тремя ярусами: верхнимъ известняковымъ, среднимъ песчаниковымъ и нижнимъ глинистымъ или глинисто-сланцевымъ. Рѣзко различаясь петрографически, ярусы эти, къ сожалѣнію, почти лишены органическихъ остатковъ, а потому возрастъ ихъ съ точностью опредѣлить невозможно. Только самый верхній изъ нихъ известняковый, обнажающійся въ южной части Ергеней отъ Чалонъ-хамура до Цагаданъ-хамура, содержитъ многочисленныя скопленія *Mactra podolica*, что и даетъ возможность причислить его къ сарматскому ярусу міоцена ($N_1^2$), который, по изслѣдованіямъ Барботъ-де-Марни и Иванова [1]), занимаетъ обширное

[1]) Д. Л. Ивановъ. Изслѣдованія въ Ставропольской губерніи въ 1886 г. Горн. Журн. 1889 г. Т. II.

пространство къ югу отъ Ергеней въ Ставропольской губ., проявляется тамъ весьма разнообразно и содержитъ богатую фауну. Лучшіе выходы мактроваго известняка или ракушника находятся на Чалонъ-хамурѣ, гдѣ толщина его достигаетъ до 10 м., а къ сѣверу онъ быстро утоняется и уже на Цагаданъ-хамурѣ совершенно исчезаетъ. Пласты его образуютъ плоскія складки съ простираніемъ NW 3h на Чалонъ-хамурѣ, а сѣвернѣе онѣ простираются почти меридіонально.

Средній или песчаниковый ярусъ въ верхнихъ горизонтахъ является сильно известковистымъ, особенно въ южной части Ергеней вблизи мактровыхъ известняковъ, въ которые онъ непосредственно переходитъ по простиранію и слѣдовательно составляетъ съ ними одинъ горизонтъ принадлежащій къ міоцену. Нижніе же горизонты песчаника отличаются большимъ петрографическимъ разнообразіемъ, они являются то бѣлыми рыхлыми, то сѣрыми плотными, переходящими въ жерновые песчаники, напр., въ верховьяхъ Аршани, Тюнги или у Крестовъ и даже въ твердые кварциты, напр., на Цагаданъ-хамурѣ, у Обильной и пр.; мѣстами песчаники эти такъ сильно пропитаны желѣзною окисью, что получаютъ темно-красный цвѣтъ и даже содержатъ прослойки и гнѣзда бураго желѣзняка, напр., у Шандасты, Кормовой и пр., мѣстами, особенно въ сѣверной части, они сѣраго цвѣта и содержатъ известковые или фосфоритовые сростки разнообразной формы въ видѣ рогулекъ, стволовъ, шаровъ, напр., въ Амта-боргуста, Плодовитой, Элистѣ, Тюнгѣ и пр., мѣстами, наконецъ, они являются рыхлымъ бѣлымъ пескомъ, легко раздуваемымъ вѣтромъ, который образуетъ изъ нихъ даже небольшіе барханы, напр., на Зильменѣ, Амта-боргуста и пр. Это тѣ самые песчаники, которые Барботъ-де-Марни описывалъ подъ общимъ именемъ жерновыхъ песчаниковъ и отчасти туфовъ. Мощность песчаниковъ весьма разнообразна, чаще всего около 20 м., хотя мѣстами, напр., у Шандасты, Обильной и пр., толщина ихъ больше, повидимому до 30 м., но за то мѣстами они совершенно смыты и на поверхность прямо выступаютъ нижнія глинистыя породы, напр. у Ремонтной, Киселевой и пр. Характеръ залеганія песчаниковъ совершенно согласный, какъ съ верхними мактровыми известняками, такъ и съ нижними глинистыми породами, т.-е. они образуютъ неравносклонныя складки, обусловившія появленіе Ергеней; такъ какъ характеръ дислокаціи для всѣхъ породъ Ергеней одинаковъ, то о немъ скажемъ ниже; теперь же только замѣтимъ, что въ связи съ дислокаціею песчаники разбиты довольно правильною системою почти вертикальныхъ трещинъ, простирающихся согласно съ простираніемъ складокъ, т.-е. почти меридіонально.

Вся эта свита разнообразныхъ песчаниковъ совершенно лишена какихъ бы то ни было опредѣленныхъ органическихъ остатковъ. На всей площади Ергеней, въ многочисленныхъ вышеприведенныхъ обнаженіяхъ только въ одномъ мѣстѣ, а именно около дер. Обильной въ разработкахъ жерноваго песчаника намъ удалось найти окремнѣлые стволы (до 1 фута въ діаметрѣ) съ вѣтвями какого-то дерева, которое опредѣлить однако не удалось. Вслѣдствіе отсутствія окаменѣлостей, само собой разумѣется, опре-

дѣленіе возраста этихъ песчаниковъ весьма затруднительно и даже невозможно съ надлежащею точностью. Можно только догадываться, что верхніе известковистые песчаники въ южной части Ергеней, тѣсно связанные съ мактровыми известняками, которые постепенно по простиранію переходятъ въ нихъ, очевидно принадлежатъ къ міоценовой системѣ; по направленію къ сѣверу они или выклиниваются, или же только прерываются, но уже за перерывомъ выдѣлить ихъ невозможно, такъ какъ нижніе песчаники отличаются петрографическимъ разнообразіемъ и содержатъ даже въ нижнихъ горизонтахъ известковистыя разности. Въ виду такихъ затрудненій на прилагаемой геологической картѣ Ергеней я показалъ распространеніе міоценовыхъ осадковъ только въ самой южной части ихъ, т.-е. гдѣ они, по моему, мнѣнію несомнѣнны (см. листъ № 96).

Большинство же Ергенинскихъ песчаниковъ вѣроятно относится къ нижнетретичной системѣ, о чемъ можно догадываться, во-1-хъ, по ихъ петрографическому характеру, тождественному съ нижне-третичными песчаниками юга Россіи; во-2-хъ, по нахожденію въ нихъ окремнѣлыхъ стволовъ деревьевъ (Обильная); въ-3-хъ, по нахожденію углистыхъ прослойковъ (дер. Шандасты) и наконецъ, въ-4-хъ, по тѣсной связи ихъ съ песчаными образованіями, залегающими сѣвернѣе Ергеней и содержащими нижне-третичныя окаменѣлости. Если нижній глинистый ярусъ Ергеней, также не содержащій окаменѣлостей, но на основаніи новѣйшаго анализа Н. А. Соколова и по связи ихъ съ болѣе сѣверными, относить къ его *харьковскому ярусу*, то ергенинскіе песчаники должны принадлежать къ самому верхнему песчаному ярусу нижне-третичныхъ олигоценовыхъ отложеній, также лишенному окаменѣлостей и названному Н. А. Соколовымъ *полтавскимъ ярусомъ* [1]). Третій самый нижній глинистый ярусъ Ергеней хотя, какъ уже упомянуто, также лишенъ окаменѣлостей и только по аналогіи относимый къ харьковскому ярусу нижне-третичныхъ отложеній, состоитъ изъ темносинихъ или даже черныхъ сланцеватыхъ глинъ съ многочисленными включеніями гипса, бураго и краснаго желѣзняка; глины эти мѣстами переслаиваются глинистымъ пескомъ, а мѣстами переходятъ въ тонко-слоистый сѣрый или свѣтло-голубой мергель, мѣстами же проявляются въ видѣ плотнаго щебневатаго глинистаго сланца или же въ видѣ „глинянаго камня“; причемъ всѣ эти разновидности, за исключеніемъ сѣраго мергеля, темныхъ цвѣтовъ: темно-синій, темно-зеленоватый и пр., такъ что издали нижній ярусъ кажется чернымъ и рѣзко обособляется отъ ярко-цвѣтнаго песчаниковаго. Среди глинъ и особенно глинистыхъ сланцевъ встрѣчаются слои темно-сѣраго желѣзистаго плотнаго песчаника или даже кварцита съ прожилками чистаго кварца. Иногда значительныя скопленія гипса въ глинахъ вымываются и на поверхности образуются вслѣдствіе этого воронкообразные провалы; они особенно часто встрѣчаются въ тѣхъ

---

[1]) Н. А. Соколовъ. Нижне-третичныя отложенія южной Россіи. Труды Геологическаго комитета. Т. IX, № 2.

мѣстахъ, гдѣ верхніе песчаники смыты, напр., на западномъ пологомъ склонѣ Ергеней у дер. Ремонтной, Торговой и пр. Желѣзисто-песчанистые и мергелистыя скопленія являются въ видѣ извѣстныхъ караваевъ, напр., на Арша-Зильменѣ. Мощность глинистой свиты вмѣстѣ съ переслаивающими ея песчаниками повидимому весьма значительна, но въ обнаженіяхъ она нигдѣ не проявляется полностью, а только частью, непревышающею 40 метровъ. Она не только вмѣстѣ съ песчаниками слагаетъ Ергени, но и составляетъ основу каспійскихъ осадковъ въ низменной степи, какъ видно въ обнаженіяхъ по Волгѣ (№ 5, 7—10 и др.), гдѣ она выступаетъ во многихъ мѣстахъ отъ Солодниковъ до Енотаевска, но особенно отчетливо и мощно развита у Каменнаго яра.

Что касается характера дислокаціи третичныхъ породъ Ергеней, то онъ выражается довольно постоянною складчатостью, направленіе которой обусловливаетъ орографическія особенности Ергеней или все равно—современная пластика ихъ находится въ непосредственной зависимости отъ тектоники, хотя и значительно видоизмѣнена и именно расчленена денудаціею. Въ южной части Ергеней складчатость, повидимому, отличается болѣе сложнымъ характеромъ, чѣмъ въ сѣверной. Между Чалонъ-хамуромъ и Пріютной наблюдаются два или три ряда непараллельныхъ складокъ, измѣняющихъ свое простираніе съ NW9h у Чалонъ-хамура въ NO2h у Кормовой; складки эти къ сѣверу постепенно сближаются и у Элисты, гдѣ Ергени достигаютъ наибольшей высоты, соединяются въ одну, простирающуюся почти въ меридіональномъ направленіи (NO1h), вслѣдствіе чего и орографія Ергеней значительно упрощается. Только на параллели Аксая появляются на западномъ склонѣ вторыя складки, но вдали отъ гребня главной и, кажется, болѣе или менѣе параллельно ей. Основныя антиклинальныя складки Ергеней, наблюдаемыя во всѣхъ вышеприведенныхъ ярусахъ, отличаются неравносклонностью крыльевъ; восточные склоны круче и короче западныхъ, что̀ объясняется бо̀льшею величиною угла паденія пластовъ въ восточныхъ крыльяхъ, доходящаго до $25^0$ и мѣстами даже до $30^0$, тогда какъ въ западныхъ крыльяхъ углы паденія пластовъ рѣдко болѣе $15^0$, такъ что складки какъ бы постепенно выравниваются или сглаживаются по направленію къ западу, вслѣдствіе чего и орографическій характеръ западнаго и восточнаго склона Ергеней далеко неодинаковъ; западный склонъ—пологій и спокойный, незамѣтно сливается съ донскими степями и прорѣзанъ широкими, плоскими долинами, тогда какъ восточный крутой склонъ прорѣзанъ поперечными глубокими, но короткими долинами, на склонахъ которыхъ располагаются хамуры и вытекаютъ многочисленные источники изъ трещинъ песчаниковаго яруса. Такимъ образомъ, Ергени представляютъ форму пластики, обусловленную складчатостью, причемъ неравносклонныя складки очевидно произошли вслѣдствіе бокового давленія, направлявшагося съ востока, а значитъ онѣ должны проявляться въ тѣхъ же породахъ и въ низменной степи; дѣйствительно, обнаженія глинистыхъ сланцевъ и „глинянаго камня“ въ Солодникахъ, у Каменнаго и Чернаго Яра вполнѣ подтверждаютъ, что складчатая дислокація почти съ тѣмъ же простираніемъ складокъ, т.-е. близкимъ къ

меридіональному, продолжается до Волги. Но въ низменной степи формы рельефа, обусловленныя этою дислокаціею, не обнаруживаются съ такою отчетливостью, какъ въ Ергеняхъ, потому что онѣ значительно сглажены и смыты при наступаніи или трансгрессіи Каспія, который отложилъ на размытой поверхности древнихъ третичныхъ породъ болѣе новые осадки. Размытіе это было настолько сильно, что вся толща (около 50 м. мощностью) верхнихъ известняковыхъ песчаниковъ и даже частью нижнихъ глинъ въ низменной степи совершенно уничтожена; на счетъ ихъ, очевидно, произошли каспійскіе осадки, подъ которыми обнажаются только нижніе глинистые сланцы или глиняный камень. Однако, несмотря на такое значительное размытіе и сглаживаніе поверхности степи, все-таки въ рельефѣ ея отражается вліяніе складокъ; лучше всего это видно у Каменнаго Яра, гдѣ обнажается антиклинальная складка и откуда протягивается плоскій, широкій, сглаженный, но замѣтный гребень, направляющій, согласно съ простираніемъ оси складки сначала почти къ югу, а затѣмъ нѣсколько поворачиваетъ къ юго-востоку, словомъ, совершенно такъ же, какъ простираются Ергени; вслѣдствіе этого, между Ергенями и этимъ уваломъ, который назовемъ *Каменноярскимъ*, находится пониженная площадь, простирающаяся также съ NW отъ системы Сарпинскихъ озеръ къ SO до береговъ Каспія между Астраханью и устьемъ Кумы, какъ видно даже на общей гипсометрической картѣ Европейской Россіи. Само собою разумѣется, что какъ въ Ергеняхъ, такъ вѣроятно и въ низменной степи находится не одна складка, а можетъ быть нѣсколько, но онѣ замаскированы болѣе новыми осадками. Существованіе складчатости въ третичныхъ породахъ низменной степи не только обусловливаетъ орографическія особенности степи, но и разъясняетъ въ положительномъ смыслѣ нѣкоторые весьма существенные практическіе вопросы, напр. вопросъ объ артезіанской водѣ, о чемъ скажемъ ниже. Кромѣ того, существованіе дислокаціи въ низменной степи объясняетъ намъ неравномѣрную мощность новыхъ осадковъ, отлагавшихся несогласно на третичныя породы и избавляетъ насъ отъ нѣкоторыхъ, хотя остроумныхъ, но фантастическихъ гипотезъ, въ родѣ гипотезы Бэра, порожденной пресловутыми астраханскими буграми и заразившей не только всѣхъ изслѣдователей Калмыцкихъ степей, но и многихъ изслѣдователей Туркестана. Еще въ 1879 г., т.-е. послѣ своего путешествія по Аму-дарьѣ и Кызылъ-кумамъ, я считалъ гипотезу Бэра невозможной по существу, а объясненіе происхожденія бугровъ не раціональнымъ; личное знакомство съ калмыцкими степями показало мнѣ, что даже астраханскіе бугры, отличающіеся мѣстами правильностью своего расположенія, вовсе не требуютъ для объясненія своего происхожденія сложныхъ гипотезъ, основанныхъ на внезапныхъ переворотахъ, въ родѣ громаднаго провала въ SW части Каспія. Происхожденіе ихъ объясняется простыми и естественными причинами, между которыми дислокація играетъ не послѣднюю роль, причемъ причины эти неодинаковы для различныхъ частей Калмыцкой степи. Такъ, въ сѣверной части степи появленіе бугровъ связано съ дислокаціею и обусловленною ею неравномѣрностью залеганія каспійскихъ осадковъ, тоже

вблизи Ергеней; въ южной части, прилегающей къ Каспійскому морю, напр. западнѣе г. Астрахани, бугры представляютъ ничто иное, какъ осунившіяся „забурунья“, развитыя и теперь на днѣ моря вблизи устьевъ рѣкъ; между Басами и Эркетеневскимъ улусомъ, а также во многихъ мѣстахъ среди степи, бугристость обусловлена старыми дюнами; у Можарскаго озера, Барханъ-боро, а также въ сѣверной части Малодербетьевскаго улуса появленіе бугровъ обязано размытію и пр. Такимъ образомъ, бугристость степи зависитъ отъ различныхъ причинъ, согласно съ которыми самое строеніе бугровъ далеко неодинаково; такъ, бугры около г. Астрахани состоятъ изъ глины и песка съ діагональною слоеватостью, свидѣтельствующею о происхожденіи въ текучихъ водахъ съ перемѣнною скоростью; у Зензелей бугры состоятъ изъ дюннаго неслоистаго песка, у Можарскаго озера—изъ каспійскихъ осадковъ, у Каменнаго Яра—изъ третичныхъ глинистыхъ сланцевъ и пр. Словомъ, въ вопросѣ о буграхъ Бэра повторилась та же историческая ошибка, которая нерѣдко встрѣчается въ геологіи, т.-е. сходныя явленія стараются объяснить какою-нибудь одною универсальною причиною, увлеченіе которою всегда приводитъ къ произвольнымъ гипотезамъ.

## Послѣтретичная система.

($Q_1^k$, $Q_1$, $Q_2^s$, $Q_2$).

Послѣтретичныя отложенія въ калмыцкихъ степяхъ занимаютъ обширное пространство и отличаются разнообразіемъ, слагаясь изъ осадковъ материковаго и морского происхожденія. Къ нимъ принадлежатъ: *каспійскіе осадки*, *лёссъ*, *летучіе пески*, *озерныя и рѣчныя отложенія*. Между ними наибольшій интересъ представляютъ каспійскіе или арало-каспійскіе осадки, какъ новѣйшія отложенія Каспійскаго моря, характеризующіеся фауною, тождественною съ современной фауной Каспія и слѣдовательно опредѣляющіе границу распространенія этого моря въ недавнее геологическое прошлое.

Каспійскіе осадки, залегая трансгрессивно на складчатыхъ третичныхъ породахъ, произошли очевидно отъ размытія этихъ послѣднихъ съ прибавленіемъ тѣхъ наносовъ, которые приносились рѣками, впадающими въ Каспій, чѣмъ и объясняется съ одной стороны ихъ песчано-глинистый характеръ, а съ другой неравномѣрная мощность ихъ, какъ отлагавшихся на неровную поверхность. Хотя петрографическій характеръ каспійскихъ отложеній, повидимому, разнообразный въ томъ отношеніи, что наблюдается частая перемежаемость глинистыхъ и песчаныхъ слоевъ, но въ сущности они довольно рѣзко раздѣляются на два горизонта: верхній глинистый, состоящій изъ бурой или красновато-бурой плотной глины, разбитой вертикальными трещинами и нижній песчаный, состоящій или изъ чистаго сѣраго или бѣлаго песку или же изъ глинистаго песку, перемежающагося съ сильно глинистымъ или чистымъ пескомъ или даже съ глиной. Насколько верхній глинистый ярусъ петрографически однообразенъ, настолько

же второй варьируетъ даже на небольшихъ растояніяхъ какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ паправленіяхъ; въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ (напр. № 10—15) можно насчитать весьма много слоевъ различныхъ песковъ, отличающихся бо̀льшимъ или меньшимъ содержаніемъ глины, при чемъ толщина каждаго изъ нихъ не превышаетъ нѣсколькихъ дюймовъ. Песчаный ярусъ отличается кромѣ того большою мощностью и постоянствомъ, сравнительно съ глинистымъ. Въ зависимости отъ неровной поверхности его съ одной стороны, а съ другой отъ дислокаціи третичныхъ породъ каспійскія верхнія глины имѣютъ неравномѣрную толщину, достигая мѣстами 10—15 м. (№ 2), а мѣстами совершенно выклиниваясь (№ 6); средняя же толщина ихъ около 4—6 м.; большею частью онѣ залегаютъ въ котловинахъ и никогда не покрываютъ гребней антиклинальныхъ складокъ третичныхъ породъ; особенно хорошо это видно у Каменнаго Яра (№ 6). Неравномѣрное залеганіе этихъ глинъ отражается на орографическомъ характерѣ высокаго берега Волги; въ мѣстахъ развитія ея берегъ Волги легко даетъ многочисленные оползни и становится обрывистымъ „яромъ“; появленіе яровъ большею частью совпадаетъ съ присутствіемъ глинъ, хотя и не исключительно. При выклиниваніи глинъ, нижніе пески, не прикрытые лёссомъ, выступаютъ прямо на поверхность, легко развѣваются вѣтромъ, особенно при пособіи человѣка и служатъ матеріаломъ для образованія барханов̀ъ; самый берегъ въ этихъ случаяхъ нерѣдко утрачиваетъ характеръ яра и дѣлается болѣе или менѣе пологимъ, сглаженнымъ.

Оба петрографическіе яруса: глинистый и песчаный, почти не отличаются палеонтологически; въ томъ и другомъ находятся однѣ и тѣ же окаменѣлости, которыя появляются или по одиночкѣ, разсѣянныя въ глинистомъ пескѣ, или образуютъ ракушечный слой до 5—6 см., залегающій или въ верхней части песчанаго яруса, или же въ нижней части глинистаго. Въ массѣ плотныхъ верхнихъ глинъ раковины попадаются только рѣдко разсѣянными и то не вездѣ. Всѣ найденныя и опредѣленныя мною формы принадлежатъ нынѣ живущимъ въ Каспійскомъ морѣ на разныхъ глубинахъ; всѣ онѣ приведены въ слѣдующей таблицѣ, въ которой указано также вертикальное распространеніе ихъ въ современномъ Каспіѣ согласно извѣстнымъ изслѣдованіямъ О. А. Гримма[1]).

| | Глубина въ саженяхъ. |
|---|---|
| 1) *Hydrobia stagnalis* . . . . . | 0— 4 |
| 2) *Neritina liturata* . . . . . | 0— 7 |
| 3) *Cardium longipes* . . . . . | 6—10 |
| 4) *Cardium edule* . . . . . | 0—15 |
| 5) *Cardium trigonoides* (var. *crassa*) . | $^1/_2$—15 |
| 6) *Dreyssena polymorpha* . . . . | 0—18 |

[1]) О. А. Гриммъ — Каспійское море и его фауна. Тетрадь 2. Труды Арало-каспійской экспедиціи. Вып. II, 1877 г.

| | Глубина въ саженяхъ. |
|---|---|
| 7) *Adacna vitrea* . . . . . | 0— 20 |
| 8) *Adacna plicata* . . . . . | 0— 20 |
| 9) *Adacna edentula* . . . . . | 4— 20 |
| 10) *Cardium caspium* . . . . . | 7— 20 |
| 11) *Cardium Barbot-de-Marnyi* . . . | 7— 20 |
| 12) *Cardium pseudocatillus* . . . . | 18— ? |
| 13) *Cardium Baeri*. . . . . | 19— 23 |
| 14) *Lithoglyphus caspius* . . . . . | 15— 40 |
| 15) *Cardium catillus* . . . . . | 23— 20 |
| 16) *Dreyssena rostriformis* . . . . | 23—130 |

Эта таблица показываетъ, что въ каспійскихъ осадкахъ нами опредѣлено около двухъ третей всѣхъ нынѣ живущихъ моллюсковъ Каспія, при чемъ мелководныя формы между ними преобладаютъ, хотя иногда тѣ и другія встрѣчаются въ одномъ и томъ же обнаженіи. Мѣстами среди каспійскихъ осадковъ, напр., у Райгорода, Чернаго Яра, Енотаевска и пр. залегаютъ песчаные слои съ прѣсноводными раковинами *Unio, Paludina*, *Planorbis*, *Rissoa* и др., свидѣтельствующіе о періодѣ сокращенія Каспія и о новой трансгрессіи его, такъ какъ ниже и выше прѣсноводныхъ осадковъ располагаются песчано-глинистыя породы съ каспійскими раковинами. Въ другихъ мѣстахъ, напротивъ, такого раздѣленія каспійскихъ и прѣсноводныхъ не наблюдается, а появляются осадки такъ сказать съ смѣшанною фауною, напр., въ низовьяхъ долины Амта-боргуста, гдѣ вмѣстѣ съ мелководными каспійскими *Cardium trigonoides*, *Cardium longipes*, *Dreyssena polymorpha*, *Neritina liturata*, попадаются въ большомъ количествѣ прѣсноводныя формы *Bulimus*, *Limnaeus*, *Planorbis, Succinea, Unio*, *Bythynia, Valvata* и др. Такого рода сонахожденія наблюдаются только на границѣ распространенія каспійскихъ осадковъ, т.-е. вблизи береговъ древняго Каспія, которые нигдѣ не проявляются съ такою отчетливостью, какъ у восточной подошвы Ергеней. Извѣстно, что еще Палласъ исключительно на орографическихъ основаніяхъ справедливо полагалъ, что Ергени составляли западный берегъ древняго Каспія. Проф. Барботъ-де-Марни, причисливъ ошибочно лёссъ и лёссовидныя глины, покрывающія Ергени, къ каспійскимъ осадкамъ, пришелъ къ совершенно противуположному заключенію, т.-е. что Ергени не могли составлять берегъ древняго Каспія, который распространялся западнѣе Ергеней и покрывалъ ихъ. Наши наблюденія подтвердили мнѣніе Палласа. Ошибка г. Барботъ-де-Марни объясняется отчасти его увлеченіемъ въ опроверженіи фантастическихъ проектовъ Бергштрессера, а отчасти бѣглостью его изслѣдованій. Проѣзжая вдоль восточнаго склона Ергеней, онъ дѣйствительно встрѣчалъ каспійскіе осадки въ низовьяхъ нѣкоторыхъ поперечныхъ долинъ, напр., у дер. Тундутовой и на основаніи такихъ отдѣльныхъ выходовъ ошибочно заключилъ о сплошномъ распространеніи ихъ черезъ

Ергени къ западу. На самомъ дѣлѣ каспійскія отложенія занимаютъ только низменную степь и, насколько мнѣ извѣстно, нигдѣ не поднимаются выше 50 м. абсолютной высоты, слѣдовательно уже по одному этому факту нельзя допустить, чтобы Ергени, возвышающіяся на 150—200 м. надъ степью, могли быть покрыты древнимъ Каспіемъ. Къ западу отъ Ергеней Каспій могъ проникать только по какому-нибудь пониженному мѣсту, высотою до 50—60 м., каковъ, напр., Монычскій водораздѣлъ, гдѣ вѣроятно и существовалъ Монычскій проливъ, такъ какъ каспійскіе осадки въ немъ дѣйствительно констатированы.

Наши изслѣдованія показали, что даже въ предѣлахъ низменной степи мощность каспійскихъ осадковъ сильно измѣняется въ зависимости отъ неровности основанія, на которомъ они отлагались; уже небольшая складка Каменнаго Яра едва прикрыта ими, хотя въ сторону отъ нея толщина ихъ возрастаетъ до 20 метровъ и болѣе. Съ приближеніемъ къ выдающимся высотамъ степи, напр , къ Богдо, Ергенямъ и пр., они быстро выклиниваются и проникаютъ только на нѣкоторое разстояніе по низовьямъ поперечныхъ долинъ, образуя какъ бы вѣтви главнаго поля. Такія вѣтви мѣстами глубоко врѣзываются съ востока въ Ергени и достигаютъ до 10 верстъ длины, напр., по долинамъ Арша-Зильмень, Амта-Боргуста и пр.; существованіе ихъ съ одной стороны доказываетъ, что древній берегъ Каспія отличался такою же извилистостью, обиліемъ, лимановъ, какъ и современный, а съ другой, что многія изъ поперечныхъ долинъ Ергеней отличаются большою древностью, во всякомъ случаѣ, превосходящею эпоху отложенія каспійскихъ осадковъ. Въ низовьяхъ этихъ долинъ должны были отлагаться смѣшанные осадки, частью морскіе, частью рѣчные—дельтовые, со смѣшанною прѣсноводно-каспійскою фауною, которая дѣйствительно и наблюдается въ низовьяхъ вышеупомянутыхъ долинъ, гдѣ какъ выше упомянуто вмѣстѣ съ мелководными каспійскими *Neritina liturata, Cardium trigonoides, C. edule* и пр. находятся прѣсноводныя *Bulimus, Planorbis, Limnaeus* и пр., совершенно подобно тому какъ наблюдается въ современныхъ лиманахъ, отдѣлившихся отъ Каспія, напр., у Зензелей, Тернякъ-тологой, Алабуга и пр.

Вездѣ, гдѣ каспійскіе осадки врѣзываются по долинамъ въ Ергени, тамъ въ долинахъ размытія отчетливо проявляются три террассы, отличающіяся составомъ, высотою, древностью и даже растительностью. Верхняя изъ нихъ, самая высокая (до 100 м.) и древняя состоитъ изъ третичныхъ породъ, покрыта лёссовою или черноземною почвою съ ковыльно-типчаковою степною растительностью; средняя — меньшей высоты (до 10—20 м.) состоитъ изъ дилювіальныхъ каспійскихъ или смѣшанныхъ осадковъ съ солончаковою или полынною растительностью и наконецъ третья аллювіальная, до 5—6 м. высотою, большею частью состоитъ изъ рыхлыхъ рѣчныхъ песковъ, нерѣдко превращающихся въ летучіе пески съ песчаною растительностью. Такое строеніе имѣютъ поперечныя долины восточнаго склона Ергеней только въ своихъ нижнихъ частяхъ; съ приближеніемъ къ верховьямъ, гдѣ дно долинъ поднимается, каспійскіе осадки выкли-

ниваются, а вмѣстѣ съ тѣмъ средняя терраса исчезаетъ и строеніе долинъ упрощается и становится подобнымъ долинамъ западнаго склона.

Такимъ образомъ нахожденіе слоевъ съ прѣсноводными моллюсками среди или совмѣстно съ каспійскими съ одной стороны указываетъ на значительное колебаніе уровня и размѣровъ Каспія въ предѣлахъ диллювіальной эпохи, а съ другой опредѣляетъ западныя границы распространенія древняго Каспія у Ергеней. Изъ тѣхъ немногихъ обнаженій по Волгѣ, гдѣ слои съ прѣсноводными раковинами находятся среди каспійскихъ, напр., у Чернаго Яра, Енотаевска и пр., можно заключить, что Каспій два раза расширялся и два раза сокращался; первое сокращеніе соотвѣтствуетъ періоду отложенія прѣсноводныхъ слоевъ, а второе происходитъ въ настоящее время; очевидно колебанія эти не выходятъ изъ предѣловъ одной и той же диллювіальной эпохи, такъ какъ раковины въ каспійскихъ отложеніяхъ однѣ и тѣ же снизу до верха и измѣняются только въ зависимости отъ глубины; такъ что отложеніе каспійскихъ осадковъ сопровождалось какъ бы только кратковременнымъ перерывомъ, когда образовались прѣсноводныя отложенія, очевидно не представляющія сплошного, непрерывнаго слоя на большомъ пространствѣ, а являющіяся спорадически подобно тому, какъ въ настоящее время распредѣляются тѣ же осадки съ совершенно такими же раковинами на поверхности Калмыцкой степи, напр., въ озерахъ: Барманцакъ, Алцынъ-хута и пр. Открытіе прѣсноводныхъ отложеній въ Калмыцкой степи интересно еще потому, что оно благополучно рѣшаетъ тѣ недоразумѣнія, которыя возникли между изслѣдователями, изучавшими каспійскія и прѣсноводныя отложенія въ болѣе сѣверныхъ частяхъ [1]) или пользовавшіеся коллекціями другихъ, напр., проф. Синцовъ многія прѣсноводныя формы, собранныя въ Калмыцкихъ степяхъ проф. Мечниковымъ, вѣроятно въ высыхающихъ или высохшихъ озерахъ, причисляетъ къ Каспійскимъ [2]).

Въ заключеніе о каспійскихъ осадкахъ замѣтимъ еще, что, повидимому, второй періодъ развитія Каспія или послѣдняя трансгрессія его была гораздо больше, обширнѣе, нежели первая, такъ какъ она покрывала даже самые высокіе пункты степи, напр., гребень складки у Каменнаго Яра. Весьма вѣроятно, что эта послѣдняя трансгрессія была вызвана развитіемъ ледниковаго покрова, съ уменьшеніемъ котораго и исчезновеніемъ Каспійское море тоже уменьшилось и, наконецъ, вошло въ современныя границы, оставивъ слѣды своего пребыванія на обширной площади низменныхъ степей. Границы этого моря не вездѣ опредѣлены съ одинаковою точностью; западная граница, благодаря благопріятнымъ орографическимъ условіямъ, опредѣляется лучше другихъ; она совпадаетъ съ подножіемъ Ергеней и только по Манычу переходитъ къ западу въ видѣ узкаго бывшаго пролива. На востокѣ, вѣроятно, предѣлами его слу-

---

[1]) См. работы: Синцова, Штукенберга, Розена и др.

[2]) Дополнительная замѣтка къ статьѣ „Геологич. очеркъ Саратовской губ.“. Одесса, 1873 г.

жатъ отроги Урала, Мугоджаръ и Устюртъ [1]), на югѣ она сливается съ Каспіемъ, а на сѣверѣ, постепенно съуживаясь, она проходитъ сѣвернѣе Самарской Луки, гдѣ это бывшее море, повидимому, оканчивалось цѣлымъ рядомъ болѣе или менѣе изолированныхъ бассейновъ [2]).

*Лёссъ и лёссовидная глина* представляетъ второй членъ потретичныхъ отложеній, слѣдующій за каспійскими осадками. Лёссъ занимаетъ обширное пространство и покрываетъ собою какъ Ергени, такъ и низменную степь, такъ что представляетъ какъ бы сплошной покровъ, прерываемый только рѣчными долинами, озерами, солончаками и летучими песками; но характеръ его не одинаковъ въ различныхъ мѣстахъ. На Ергеняхъ онъ является типичнымъ лёссомъ, т.-е. представляетъ пористую, известково-песчанистую глину сѣровато-желтаго цвѣта, съ наземными раковинами, особенно *Pupa*, *Helix*, обладающую свойствомъ давать вертикальные обрывы и необнаруживающую никакихъ слѣдовъ слоистости; мощность его до 10 метровъ и болѣе. Съ поверхности онъ переходитъ въ черноземъ, мощность и содержаніе гумуса въ которомъ увеличивается во впадинахъ, гдѣ больше задерживается влага; вслѣдствіе этого Ергени характеризуются разнообразною и богатою флорою черноземнаго типа. Словомъ лёссъ Ергеней, какъ петрографически, такъ и по характеру залеганія на гребняхъ и склонахъ представляетъ эоловый или субъэральный осадокъ. Въ низменной степи лёссъ, покрывая соленосныя рыхлыя каспійскія породы, смѣшивается съ ними и потому мѣстами утрачиваетъ присущія ему свойства и переходитъ въ лёссовидную глину, не рѣдко весьма песчаную и лишенную пористаго сложенія. Такія глины трудно отличимы отъ каспійскихъ осадковъ въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ покрываютъ каспійскіе пески, съ которыми онѣ сливаются; тогда какъ при налеганіи ихъ на каспійскихъ бурыхъ глинахъ онѣ рѣзко отдѣляются, сохраняютъ свойства лёсса и имѣютъ до 6 м. толщины; вслѣдствіе этого нѣкоторые изслѣдователи, напр. Барботъ-де-Марни, причисляли ихъ къ каспійскимъ отложеніямъ, тогда какъ другіе, напр. К. Бэръ, находя въ нихъ наземныя и прѣсноводныя раковины *Helix*, *Limnaeus*, выдѣлялъ ихъ отъ каспійскихъ осадковъ и придавалъ имъ даже особое названіе „степной почвы“ (Steppenboden). Мнѣ кажется, что всѣ эти лёссовидныя глины низменной степи, хотя и отличаются по сложенію отъ лёсса Ергеней, но также должны быть причислены къ эоловымъ образованіямъ, такъ какъ, кромѣ наземныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ, въ нихъ попадаются еще остатки сухопутныхъ животныхъ, кости млекопитающихъ и скелеты грызуновъ и, наконецъ, полное отсутствіе цѣльныхъ экземпляровъ каспійскихъ раковинъ; послѣднія, если и попадаются мѣстами, то только въ видѣ мелкихъ осколковъ, которые могли вывѣваться и переноситься вѣтромъ. Способъ залеганія лёссовидной глины также доказываетъ ея

---

[1]) См. мой Туркестанъ. Т. 1. 1886 г. См. также сообщеніе С. Н. Никитина въ Имп. Русск. Геогр. Общ. 3 ноября 1893 г. о результатахъ его экспедиціи на Устюртъ.

[2]) См. Геологическую карту Европ. Россіи, изданную Геологическимъ Комитетомъ. Спб., 1893 г.

эоловое происхожденіе; она проявляется не только на ровной поверхности степи, но покрываетъ и гребни бугровъ, напр. у г. Астрахани и къ западу отъ него, причемъ рѣзко отличается отсутствіемъ діагональной слоеватости; мѣстами она покрываетъ даже старыя дюны, но при этомъ книзу постепенно становится болѣе песчанистою и незамѣтно переходитъ въ песокъ. Мощность ея, повидимому, уменьшается съ приближеніемъ къ Каспію, что вѣроятно объясняется тѣмъ, что большая часть атмосферной пыли, сдуваясь съ бугровъ попадаетъ на дно многочисленныхъ ильменей, идетъ на образованіе солончаковъ и, слѣдовательно, исчезаетъ какъ эоловый осадокъ.

Такимъ образомъ одинъ и тотъ же эоловый осадокъ проявляется различно въ зависимости отъ условій отложенія и главнымъ образомъ отъ почвы, на которую онъ отлагается. На Ергеняхъ, попадая прямо на твердые третичные песчаники или глины, атмосферная пыль даже при небольшой мощности образуетъ прекрасную, плодородную почву съ черноземною растительностью; въ низменной же степи она смѣшивается съ рыхлою солоноватою почвою, сама пропитывается солями и даетъ плодородную почву только мѣстами, гдѣ она залегаетъ на плотныхъ каспійскихъ глинахъ и достигаетъ значительной мощности; при небольшой же мощности и въ особенности при отложеніи на каспійскихъ пескахъ, она сливается съ ними, даетъ солоноватую почву, не превращающуюся въ черноземъ и отличающуюся бѣдною растительностью полыннаго типа, который характеризуется низкорослостью травъ, рѣдкимъ распредѣленіемъ ихъ, оставляющимъ большіе промежутки земли совершенно голыми, а главное преобладаніемъ сѣдо-сѣрыхъ травъ, одѣтыхъ волосками, отражающими лучи солнца и богатыхъ эфирными ароматическими маслами [1]). Травы эти быстро смѣняютъ другъ друга, причемъ съ появленіемъ новыхъ, отъ старыхъ отцвѣтшихъ, не остается и слѣда; вслѣдствіе этого полынная степь никогда вполнѣ не выгораетъ, хотя почти всегда кажется выгорѣвшею. Такъ, раннею весною замѣчается преобладаніе нѣжныхъ и сочныхъ травъ изъ семействъ: *Ranunculaceae, Cruciferae, Popaveraceae, Liliaceae* и злакъ *Poa bulbosa;* позже на ихъ мѣсто становится *Achillea gerberi* и множество злаковъ со скрученными и жесткими листьями; за ними при увеличивающейся засухѣ и жарѣ выростаютъ кустики *Alhagi camelorum, Xanthium spinosum, Ceratocarpus arcuarius, Eryngium campestre,* т.-е. все колючія растенія; къ концу лѣта получаютъ преобладаніе полыни: *Artemisia frigida, Artemisia maritima* и солянки, корни которыхъ, углубляясь почти на двѣ сажени въ землю, даютъ запасъ влаги этимъ формамъ даже тогда, когда всѣ другія растенія безъ слѣда гибнутъ отъ засухи.

*Летучій песокъ* развитъ во многихъ мѣстахъ калмыцкой степи, занимаетъ значительныя площади и по своему образованію принадлежитъ къ различнымъ типамъ, отличающимся не только распредѣленіемъ, формою накопленія, но и древностью. Одни изъ песчаныхъ накопленій, наиболѣе древнія, представляютъ собою старыя примор-

---

[1]) См. мой второй предварительный отчетъ въ Изв. Геолог. ком. Т. V, 1886 г. № 5, стр. 24.

скія дюны, большею частью уже неподвижныя, заросшія травой; онѣ появляются или въ видѣ отдѣльныхъ грядъ, или цѣлыхъ группъ холмовъ и грядъ. Въ первомъ случаѣ гряды рельефно выступаютъ среди ровной степи и нерѣдко къ названію ихъ прибавляется приставка „толга“, что значитъ холмъ; высота ихъ до 15—20 м., а длина около полуверсты; простираніе ихъ различное, очевидно въ зависимости отъ простиранія бывшаго берега; примѣромъ такихъ грядъ можетъ служить напр. Го-толга, Уланъ-толга, Тавунъ-толга и др. Группы грядъ представляютъ болѣе сложный рельефъ, подобный рельефу бугристыхъ песковъ Туранской низменности, напр. пески Харъ-санте, Джанай, Казачьи др., называемые обыкновенно „качегурами“. Старыя дюны, особенно болѣе правильной формы обыкновенно причислялись къ буграмъ Бэра, т.-е. къ такимъ элементамъ рельефа степи, происхожденіе которыхъ объяснялось катастрофической гипотезой Бэра; это казалось тѣмъ болѣе правдоподобно, что простираніе дюнныхъ грядъ измѣнчиво въ зависимости отъ направленія берега, между тѣмъ на самомъ дѣлѣ всѣ эти старыя дюны совершенно исключаютъ какіе бы то ни было катастрофическіе процессы и напротивъ, служатъ положительнымъ доказательствомъ постепеннаго отступленія или сокращенія Каспія; безъ этой постепенности образованіе дюнъ было бы немыслимо; уже одного констатированія старыхъ дюнъ въ видѣ бугровъ достаточно для ниспроверженія гипотезы Бэра. Несмотря на видимую устойчивость старыхъ дюнъ, онѣ при нѣкоторыхъ условіяхъ, напр., при неумѣренной пастьбѣ скота, при распашкѣ ихъ, при уничтоженіи кустарниковъ, не рѣдко появляющихся на нихъ и употребляющихся на топливо или наконецъ даже при проложеніи дорогъ, быстро теряютъ свой растительный покровъ и снова переработываются вѣтромъ, который нагромождаетъ на нихъ новые барханы, значительно видоизмѣняющіе форму ихъ и нарушающіе правильность ихъ расположенія. Къ такимъ новымъ барханнымъ пескамъ, происшедшимъ отъ развѣванія старыхъ дюнъ, принадлежатъ пески: Казачьи, Гуйдукскіе, Бѣлоозерскіе, Харъ-санте и др., большею частью совершенно лишенные растительности и постоянно передвигаемые вѣтромъ (см. фиг. 8, на стр. 50). Такъ какъ дюны находятся только мѣстами, а причины, уничтожающія ихъ растительный покровъ случайны и не вездѣ одинаковы, то очевидно, что и барханы появляются не сплошнымъ покровомъ, а отдѣльными большей или меньшей величины площадями, разсѣянными, такъ сказать, спорадически и изображенныя на прилагаемыхъ картахъ пунктирными пятнами. Всѣ барханныя площади представляютъ совершенную пустыню, ужасъ которой умаляется только тѣмъ, что обыкновенно размѣры ихъ небольшіе и будучи, предоставлены сами себѣ, онѣ способны заростать, если только человѣкъ не мѣшаетъ этому.

Кромѣ старыхъ дюнъ, матеріаломъ для образованія летучихъ песковъ служатъ мѣстами аллювіальныя рѣчныя и даже каспійскія отложенія, тамъ, гдѣ они не прикрыты плотною глиною. Въ рѣчныхъ долинахъ появляются только или небольшія песчаныя поля или же отдѣльные барханы, иногда замѣчательно правильной формы,

напр., въ долинѣ Волги противъ Никольской, Енотаевка и пр.; въ поперечныхъ долинахъ Ергеней большею частью образуются маленькія песчаныя поля и только ничтожныхъ размѣровъ барханы, происходящіе иногда отъ развѣванія третичныхъ песчаниковъ. Летучіе пески, образующіеся отъ развѣванія каспійскихъ осадковъ, занимаютъ иногда огромныя площади, особенно если они сливаются съ барханами изъ старыхъ дюнъ, напр., Енотаевскіе, Дурновскіе, Сѣроглазинскіе пески или вообще пески Адрыкъ. Вызванные дурнымъ хозяйствомъ преимущественно осѣдлаго человѣка, пески эти быстро разростаются и не только засыпаютъ поля, пашни, но, надвигаясь на поселенія, вытѣсняютъ даже человѣка, который принужденъ бываетъ переселяться.

Такимъ образомъ въ калмыцкихъ степяхъ одинаково развиты какъ дюны, такъ и барханы. Первыя по преимуществу древняго образованія и большею частью уже заросшія, неподвижныя; тогда какъ вторыя преимущественно современнаго образованія, находящіяся въ состояніи развитія и все болѣе и болѣе распространяются. Матеріаломъ для бархановъ служатъ: во-1-хъ, третичные песчаники Ергеней, изъ которыхъ, впрочемъ, образуются только ничтожные барханы, а чаще небольшія песчаныя поля; во-2-хъ, аллювіальныя отложенія рѣчныхъ долинъ, изъ которыхъ происходятъ только изолированные барханы, не занимающіе значительныхъ площадей и легко заростающіе; въ-3-хъ, старыя дюны и каспійскія отложенія, изъ которыхъ происходятъ самыя большія площади бархановъ, которые, къ счастью для страны, имѣютъ однако нѣкоторое ограниченіе въ своемъ развитіи, благодаря особому сочетанію мѣстныхъ вѣтровъ. Дѣло въ томъ, что изслѣдованіе бархановъ показало, что одни изъ нихъ болѣе удаленные отъ Каспія, направляются къ его берегамъ, гонимые материковыми вѣтрами N, NO, NW, W, вслѣдствіе чего N, NO, NW и W-ые склоны ихъ пологіе, а противуположные подвѣтренные крутые, тогда какъ съ приближеніемъ къ Каспію, направленіе движенія ихъ становится обратнымъ, т.-е. они получаютъ движеніе подъ вліяніемъ морскихъ вѣтровъ S, SO, SW, O. Встрѣча этихъ двухъ направленій отражается на формѣ бархановъ, которые утрачиваютъ свою правильность и превращаются въ равносклонныя гряды или же въ совершенно безформенныя накопленія летучаго песка. Отчетливѣе всего это явленіе наблюдается на Дурновскихъ пескахъ, по которымъ видно, что вліяніе „морянъ“, т.-е. морскихъ вѣтровъ, простирается болѣе чѣмъ на 100 верстъ отъ берега моря; то же самое повторяется на Казачьихъ пескахъ и на Джанаѣ. Это заключеніе, основанное на изученіи бархановъ, тѣмъ болѣе вѣроятно, что оно подтверждается непосредственными изслѣдованіями распредѣленія вѣтровъ и атмосфернаго давленія въ Каспійскомъ морѣ, сгруппированными въ превосходной работѣ М. А. Рыкачева [1]), который говоритъ, что лѣтомъ „на большомъ протяженіи, отъ Азовскаго и Чернаго морей до восточнаго берега Каспійскаго моря давленіе распредѣлено весьма равномѣрно

[1]) М. А. Рыкачевъ. Распредѣленіе вѣтровъ и атмосфернаго давленія въ Каспійскомъ морѣ. Морской Сборникъ, № 9—10, 1887 г., стр. 33.

(изобара 758) и здѣсь нѣтъ замѣтнаго преобладанія какого-либо вѣтра. Въ разные часы дня вѣтеръ дуетъ съ разныхъ сторонъ; въ особенности на берегу моря преобладаютъ береговые бризы“... „Подъ вліяніемъ неодинаковаго нагрѣванія суши и моря, на берегахъ Каспія замѣчается преобладаніе вѣтровъ съ моря въ 1 ч. дня и вѣтровъ съ берега въ 7 час. утра“. Благодаря такимъ условіямъ вѣтровъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ летучіе пески только передвигаются взадъ и впередъ, не распространяясь на новыя площади; особенно это замѣтно на границахъ песчаныхъ площадей, гдѣ нерѣдко песокъ, навѣянный однимъ вѣтромъ, совершенно свѣвается противуположнымъ.

Однако, несмотря на такое естественное ограниченіе въ развитіи летучихъ песковъ, все-таки въ извѣстныхъ районахъ (Енотаевскіе, Дурновскіе и др. пески) распространеніе ихъ замѣтно увеличивается и производитъ значительныя опустошенія въ благосостояніи мѣстнаго населенія, которое, вмѣсто борьбы съ наступающими песками, заявляетъ свой протестъ только пассивно—бѣгствомъ отъ нихъ. Очевидно, чтобы положить предѣлъ распространенію песковъ, необходимо ихъ закрѣпить растительностью, возстановить то, что уничтожено человѣкомъ и что вполнѣ возможно и достижимо, даже безъ большихъ затратъ, какъ доказываютъ уже произведенные небольшіе опыты, но, разумѣется, при цѣлесообразномъ выборѣ растеній. Съ этой цѣлью мой спутникъ А. Н. Красновъ особенно тщательно долженъ быть изучить флору песковъ. Характеристика этой флоры разсмотрѣна въ ниже прилагаемомъ отчетѣ Краснова, здѣсь же я приведу только практическія данныя о растеніяхъ, годныхъ для закрѣпленія песковъ, согласно изслѣдованіямъ Краснова.

Сообразно различнымъ типамъ летучихъ песковъ, очевидно, и флора ихъ неодинакова.

А) На пескахъ Ергеней флора весьма разнообразна и далеко не всѣ представители ея могутъ служить для закрѣпленія, а только нѣкоторые, въ пригодности которыхъ убѣждаютъ сравнительныя наблюденія въ Ергеняхъ и въ низменной степи; такими формами могутъ быть:

*Песчаный камышъ — Elymus-arenarius;* злакъ выметывающій пучки листьевъ отъ $^1/_2$ до 1 аршина высоты. Онъ не боится самыхъ зыбкихъ песковъ, легко укореняется, зимуетъ и образуетъ съ каждымъ годомъ новые побѣги, все болѣе и болѣе увеличивающіе толщину пучка. *Elymus arenarius* употребляется для закрѣпленія и въ западной Европѣ съ большимъ успѣхомъ; онъ въ свѣжемъ и сухомъ видѣ охотно поѣдается лошадьми и др. животными. Колосья съ сѣменами, поспѣвающими въ іюлѣ, остаются всю зиму и даже въ сухомъ состояніи препятствуютъ движенію песка.

*Молочай — Euphorbia Gerardiana.* Круглые травянистые кустики около $1^1/_2$ фута въ діаметрѣ. Это многолѣтнее растеніе цвѣтетъ весьма обильно и даетъ къ началу августа множество сѣмянъ, благодаря скорой всхожести которыхъ, молочай мѣстами сплошь заростаетъ пески на значительномъ протяженіи.

Въ весеннее время *Euphorbia Gerardina* неспособна задерживать движенія песка.

Длинные корни ея достаютъ ей влагу съ большой глубины и позволяютъ не бояться сыпучихъ и сухихъ бархановъ. Стебли и листья содержатъ горькій сокъ, благодаря которому домашнія животныя молочай не трогаютъ.

*Красная полынь — Artemisia inodora.* Полутравянистый кустарникъ достигающій до высоты человѣческаго роста. Образуетъ густыя заросли, защищающія почву отъ вѣтровъ. Сѣмена поспѣваютъ въ сентябрѣ и легко разносятся вѣтромъ. Три вышеприведенные кустарника имѣютъ еще то достоинство, что эти формы многолѣтнія, разъ навсегда завоевывающія пески. Въ виду того, что флора песковъ Ергеней не содержитъ древянистыхъ кустарниковъ, вышеназванныя формы — единственныя, которыя можно рекомендовать для закрѣпленія.

Несравненно обильнѣе травянистая растительность, но представители ея, какъ, напр., овсяницы, дикая рожь *(Secale fragile)*, *Triticum rigidum*, *Astragalus phyrodes* къ серединѣ лѣта уже пропадаютъ отъ засухи и потому могутъ быть примѣняемы лишь какъ примѣсь къ другимъ формамъ. Долѣе другихъ выдерживаетъ засуху многолѣтняя травка *Thymus odoratissimus.*

B) Пески рѣчныхъ долинъ имѣютъ флору не менѣе богатую представителями, чѣмъ пески Ергеней. Но здѣсь необходимо быть еще болѣе осторожнымъ въ выборѣ формъ, такъ какъ въ составъ этой растительности входятъ:

1) Виды другихъ почвъ, принесенные рѣкою и благодаря влажности грунта здѣсь размножившіеся; такими формами, напр., густо заросла дельта балки Амта-бургуста, гдѣ изъ *Triticum repens, Stipa capillata, Artemisia frigida*, образовались роскошные покосы.

2) Поёмно-песчаныя формы хотя встрѣчаются на сыпучемъ пескѣ и притомъ только исключительно на немъ, но требуютъ, чтобы корни ихъ на извѣстной глубинѣ встрѣчали сильно увлажненный песокъ и глину. Эти формы могутъ быть разводимы лишь въ глубокихъ котловинахъ между барханами, но никакъ не на вершинахъ послѣднихъ. Засыпанныя озера могутъ быть посредствомъ посѣва этихъ формъ превращены въ покосы. Наиболѣе удобны изъ такихъ видовъ.

*Донникъ — Melilotus officinalis,* лекарственное мотыльковое растеніе.

*Камышникъ — Calamagrostis Epigejos,* злакъ съ ползучимъ корневищемъ и годными для корма листьями.

*Капканчикъ* — ползучая травка, образующая дерновинки, непозволяющія двигаться самымъ зыбкимъ пескамъ; оно хорошо для закрытія побережныхъ дюнъ и навѣтренныхъ склоновъ бархановъ. Имѣетъ тотъ недостатокъ, что какъ однолѣтняя форма достигаетъ значительнаго развитія лишь по 2-ой половинѣ лѣта.

Формы, годящіяся для закрѣпленія вершины бархановъ среди рѣчныхъ песковъ, могутъ быть отыскиваемы лишь на вершинахъ рѣчныхъ дюнъ, столь многочисленныхъ на островахъ р. Волги между Астраханью и Енотаевскомъ. Изъ этихъ формъ особеннаго вниманія заслуживаютъ:

*Кумарчикъ — Argiophylum arenarium,* извѣстное киргизамъ, но очень мало распространенное въ Калмыцкой степи, растеніе съ колючими листьями и съѣдобными сѣменами. Въ виду того, что вѣтеръ не вырываетъ засохшіе стебли этого однолѣтняго растенія, что изъ его листьевъ и зеренъ извлекается нѣкоторая польза, его нужно предпочесть колючкѣ — *Salsola collina,* болѣе высокому кустарнику, развивающемуся во второй половинѣ лѣта и мѣстами сплошь заростающему самые сухіе и сыпучіе пески.

С) Переходя теперь къ третьему и послѣднему типу песковъ, къ пескамъ барханнымъ, мы должны какъ самую характерную черту ихъ выставить необыкновенную бѣдность и однообразіе ихъ флоры.

Эта бѣдность и однообразіе обусловливается не столько скудостью почвы, сколько другими причинами, чисто геологическаго характера.

Извѣстно, что въ смыслѣ геологическомъ всѣ бархапные пески Калмыцкой степи новаго образованія. Многіе барханы произведены исключительно человѣкомъ и его домашними животными, разрыхлявшими арало-каспійскіе осадки и дававшими такимъ образомъ возможность группироваться пескамъ въ барханы.

Исторію образованія бархановъ лучше всего можно видѣть по ихъ растительности, въ разселеніи которой можно отличать три фазы:

Пески молодые: Басы, Линейное, Енотаевскъ и т. п., они покрыты типомъ растительности арало-каспійскихъ осадковъ, въ которомъ вымерли всѣ болѣе нѣжныя формы, а остались самыя выносливыя, какъ, напр., *Alhagi camelorum*, *Anabasis aphylla* и *Artemisia frigida.*

Во второй фазѣ развитія пески лишаются и этихъ формъ и представляютъ море бархановъ, какъ, напр., Харахусовскіе пески или Дурновскіе. Наконецъ въ пескахъ наиболѣе древнихъ и развитыхъ какъ, напр., Гуйдуки, Лебяжинскіе пески и т. п., мы замѣчаемъ колоніи чисто песчаныхъ формъ, двигающіяся съ запада съ Ергеней и съ востока изъ-за Каспія.

Заселеніе начинается или съ дорогъ, какъ, напр., у Лебяжинской станицы, гдѣ мѣстами только въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ дорогою является *Euphorbia Girardiana,* или между барханныхъ ложбинъ, гдѣ начинаютъ ютиться такія формы, какъ: *Artemisia inodra, Melilotus officinalis, Salsola collina, Tragopogon floccosus* и *Elymus arenarius*— который по склонамъ гуйдукскихъ бархановъ доходитъ зачастую до самой вершины послѣднихъ.

Между колонистами преобладаютъ растенія западныя, выходцы съ Ергеней, какъ-то: *Euphorbia Girardiana, Carex stenophylla, Schreberi monostachia, Elymus sabulosus, Melilotus officinalis, Gypsophyla paniculata, Chondrilla graminifolia, Astragalus longiflorus, Artemisia inodora, Astragulus virgatus* и *Tragopogon pratensis.*

Съ другой стороны изъ немногихъ выходцевъ съ востока, изъ Средней Азіи, заслуживаютъ вниманіе слѣдующіе виды: *гребенщикъ—Tamarix Pallasii* и *Tam. tetrandia.* Деревянистый кустарникъ съ нѣжною зеленью и розовыми цвѣтами. Хотя корень его

требуетъ солонцеватой каспійской почвы, но вѣтви его не боятся засыпанія пескомъ и проростаютъ насквозь высокіе бугры песковъ. На Гайдукахъ и близъ устьевъ р. Кумы можно видѣть бархапы, превращенные въ настоящіе сады изъ *Tamarix*. Гребенщикъ особенно удобенъ для углубленій, которымъ грозитъ засыпаніе.

*Кызылъ-джузганъ—Calligonum Pallasii*, безобразно изогнутый, безлистый, деревянистый кустъ. Имѣетъ корни до 5 саженъ длиною, насквозь пронизывающіе бархапы. Избираетъ безплодныя вершины холмовъ съ самымъ зыбкимъ пескомъ. Встрѣчается на Гуйдукахъ и близь станц. Лебяжьей. Цвѣтетъ въ маѣ, покрывается сѣменами въ началѣ іюля. Также *Salsola cali*, *Myricaria daurica (?)* и близъ г. Енотаевска—*Agriophyllum arenarium* (кумарчикъ).

Изъ всего сказаннаго видно, что закрѣпленіе песка далеко не невозможно въ Астраханской губерніи; при желаніи со стороны мѣстнаго населенія, при охранѣ извѣстныхъ пунктовъ отъ распашки и выгона скота и при посѣвѣ названныхъ видовъ растеній, возможно достигнуть нѣкоторыхъ существенныхъ результатовъ, что тѣмъ болѣе желательно, что по свѣдѣніямъ Лѣснаго Департамента, пески въ Астраханской губ. занимаютъ площадь около 4.000,000 десятинъ [1]).

Не лишнимъ считаю указать еще на нѣкоторыя растенія, могущія быть полезными въ Калмыцкихъ степяхъ, какъ-то:

*Кендырь* киргизовъ — *Apocynum sibiricum*. Изъ корней этого растенія киргизы азіатской орды прядутъ нитки, веревки, не уступающія пеньковымъ, и приготовляютъ прекрасныя ткани. Фактъ произростанія этой формы въ Калмыцкой степи, близъ урочища Аршань у сел. Элиста, на глинисто-солонцеватой почвѣ даетъ надежду на успѣшное разведеніе этой формы и здѣсь.

*Солодникъ—Glycirhiza glanduliqua* и *glabra*, годится для приготовленія въ заводскихъ размѣрахъ лакрицы.

*Люцерна—Medicago Sativa* и *пырей—Triticum repens*. Травы, годящіяся для травосѣянія на паровыхъ поляхъ Ергеней.

*Соленыя озера и солончаки* представляютъ не менѣе распространенныя образованія въ Калмыцкой степи, имѣющія весьма важное практическое значеніе. Изъ 3,000 озеръ, которыя насчитываются во всей Астраханской губерніи отъ Ергеней до Мугоджаръ, большая часть ихъ располагается близъ побережья Каспія на протяженіи почти 600 верстъ; только не многія выходятъ изъ предѣловъ этой полосы, каковы: Елтонъ, Баскунчакъ и нѣкоторые друг., Батырбекъ, Баткуль и Бишъ-чахо въ Киргизской степи, да Пріютнинскія и Манычскія въ Калмыцкой степи; послѣднія, впрочемъ, почти не имѣютъ практическаго значенія; первыя же, особенно Баскунчакъ и Елтонъ, совершенно выдѣляются изъ ряда другихъ уже по своимъ размѣрамъ, мощности соляныхъ отложеній и способу образованія; основываясь на развѣдкахъ 1883 г., можно подозрѣвать, что

[1]) См. сообщеніе Фока въ Имп. Русск. Геогр. Общ. 12 ноября 1893 г.

они находятся на мѣстѣ коренныхъ залежей, которыми и питаются. Чтобы оцѣнить ихъ величину, достаточно вспомнить только, что на Елтонѣ и Баскунчакѣ добывается до 16 и годами даже до 20 милліоновъ пудовъ соли, тогда какъ на всѣхъ остальныхъ около 4—5 милліоновъ пудовъ. Въ районѣ нашихъ изслѣдованій озера сосредоточены преимущественно къ юго-западу отъ Астрахани, причемъ наибольшее число озеръ приходится на соляной участокъ Басинскій и южную часть Дарминскаго, гдѣ можно различить двѣ полосы: сѣверную и южную. Къ первой относятся озера: Кошкашинскія, Бешкульскія, Дарминскія, Курочкинскія, Байкуцукскія и пр.; ко второй — Малиновскія, Добгынъ-Хакъ, Батмачаговскія, Кистенъ-Хакъ, Фарафонтьевскія, Басинскія и др. Всѣ эти озера представляютъ измѣненныя ильмени, солеродность которыхъ обусловливается выщелачиваніемъ солей изъ почвы; одни изъ нихъ содержатъ по преимуществу поваренную соль съ весьма небольшою примѣсью горькихъ магнезіальныхъ солей (отъ 6 до 13%) и называются собственно *солеными озерами;* другія же содержатъ по преимуществу горькія соли и называются *горькими озерами*, и наконецъ третьи *горько-соленыя озера* содержатъ въ верхнихъ горизонтахъ поваренную соль, а въ нижнихъ—горькія сѣрнокислыя соли (глауберова соль — $Na_2 SO_4 + 10 H_2O$, астраханитъ — $Na_2 SO_4 + MgSO_4 + 4 H_2O$); замѣчено, что сѣрнокислыя соли попадаются, главнымъ образомъ, въ тѣхъ озерахъ, которыя находятся подъ вліяніемъ воды Волги. Не останавливаясь на подробномъ описаніи озеръ, уже сдѣланномъ весьма обстоятельно однимъ изъ моихъ спутниковъ, горнымъ инженеромъ В. М. Гаркема [1]), укажу только, что количество солей въ нихъ отлагается въ зависимости отъ солености окружающей почвы, поэтому по мѣрѣ выщелачиванія почвы, солеродность озеръ уменьшается. Какъ уже выше замѣчено, всѣ озера къ SW отъ Астрахани произошли изъ ильменей; пока ильмень не изолировался и освѣжается прѣсною водою, онъ не отлагаетъ солей. При полномъ же обособленіи его онъ постепенно сокращается, соли въ немъ концентрируются, и онъ превращается въ соленое озеро. Если солей въ немъ скопляется много, то оно становится годнымъ для разработки; въ противномъ случаѣ, постепенно усыхая, превращается въ солончакъ, соль котораго или развѣвается вѣтромъ, или же заносится летучимъ пескомъ. Летучій песокъ иногда заноситъ даже озера съ значительнымъ слоемъ соли и такія озера называются *подпесочными.* Мокрый солончакъ превращается въ сухой и наконецъ въ плоскую котловину. Очевидно съ удаленіемъ отъ береговъ Каспія къ сѣверу и сѣверозападу, почва степей становится болѣе выщелоченною, а потому въ этомъ направленіи наблюдается постепенная смѣна соленыхъ озеръ солончаками и наконецъ сухими впадинами. Такое превращеніе доказывается смѣною растительности; по наблюденіямъ моего спутника А. Н. Краснова, ильмени, освѣжаемые прѣсною водою, обладаютъ поемною флорою, которая становится бѣднѣе и однообразнѣе съ удаленіемъ отъ устья Волги.

---

[1]) В. М. Гаркема. Очеркъ мѣсторожденій соли и добыча ея въ Астраханской губ. Астрахань, 1890 г., гдѣ описана также разработка озеръ и вообще экономическое значеніе ихъ; приложена карта озеръ.

При превращеніи ильменя въ соленое озеро, поемная растительность смѣняется солончаковой или солонцовой, способной цвѣсти на почвѣ, усыпанной кристаллами соли, и питаться насыщеннымъ солепымъ растворомъ, каковы, напр.: *Frankenia hispida, Atriplex crassifolia, Salicornia herbacea, Asperula hamifura, Statice caspica, Salsola mutica, Aleuropus littoralis, Halimacnemum strobilaceum, Halimocnemis crassifolia, H. glauca, H. volvax.* При дальнѣйшемъ выщелачиваніи почвы и опрѣсненіи озера, солончаковая флора смѣняется комфоросмовой и полынной: *Artemisia fragrans, Ar. monogyna, Comphorosma ruthenicum, Kochia prostrata, Kochia hyssopifolia, Triticum repens, Brachilopis salsa* и наконецъ при полномъ выщелачиваніи—типчакомъ, тонконогомъ и ковылью—*Stipa Lossingiana.* Такимъ образомъ, типы растительности: *солонцовый, комфоросмовый, полынный* и *ковыльный* соотвѣтствуютъ четыремъ стадіямъ постепеннаго усыханія и выщелачиванія не только отдѣльныхъ бассейновъ, но и вообще Калмыцкой низменной степи; слѣдовательно наоборотъ по характеру растительности возможно заключать о степени выщелоченности. Въ районѣ соленыхъ озеръ встрѣчаются всѣ типы растительности, тогда какъ на сѣверѣ Калмыцкая степь уже превратилась въ ковыльную. Полынная степь мѣстами покрыта комфоросмовыми площадками и становится пестрою; такое появленіе комфоросмъ обусловливается исключительно дѣятельностью сусликовъ, переносящихъ на поверхность значительное количество болѣе соленыхъ нижнихъ слоевъ почвы; суслики въ степи представляютъ видный геологическій агентъ, какъ указано выше (см. стр. 75).

Въ лиманахъ, превращающихся въ озера, находятся мелководныя каспійскія раковины: *Cardium edule, Neritina liturata* и *Dreyssena polymorpha* совмѣстно съ прѣсноводными: *Planorbis, Limnaeus* и др.; тогда какъ въ озерахъ, которыя еще поддерживаются постояннымъ притокомъ прѣсной воды, напр., такова вся система Сарпинскихъ озеръ, находится исключительно прѣсноводная фауна, иногда въ огромномъ количествѣ экземпляровъ, напр., въ Альцынъ-хута, Матырта, Цаганъ-нуръ и пр. и совершенно такая же, какую встрѣтилъ г. В. А. Фаусекъ въ долинахъ Кумы и Маныча [1]). Если къ этому добавить еще алювіальныя отложенія рѣчныхъ долинъ, то этимъ исчерпываются всѣ осадки Калмыцкихъ степей.

*Полезныя ископаемыя и водоносность калмыцкой степи.*

Между полезными ископаемыми калмыцкой степи самое важное значеніе въ практическомъ отношеніи имѣютъ залежи различныхъ солей, сосредоточивающіяся въ многочисленныхъ соленыхъ озерахъ, которыя издавна эксплоатируются въ большихъ размѣрахъ, преимущественно на поваренную соль, тогда какъ горькія соли до сихъ поръ еще пока почти не добываются. Перечень этихъ озеръ, равно какъ и вообще всѣхъ озеръ Астраханской губ., способы ихъ разработки, количество добываемой соли и пр. описаны уже въ упомянутой брошюрѣ горнаго инженера В. М. Гаркема.

[1]) В. А. Фаусекъ. Къ природѣ степей сѣвернаго Кавказа въ Изв. Импер. Русск. Геогр. Общ. т. XXIII, 1887 г.

Кромѣ соли во многихъ мѣстахъ на Ергеняхъ находятся залежи гипса и небольшія скопленія бураго желѣзняка и фосфорита въ третичныхъ песчаникахъ Ергеней, не имѣющія впрочемъ практическаго значенія. То же можно сказать и относительно каменнаго угля; хотя на основаніи слуховъ у мѣстныхъ жителей существуетъ убѣжденіе въ существованіи угля у Шандасты и па Аксаѣ, но это ничто иное какъ мелкіе, ничтожные прислойки бураго угля въ третичныхъ песчаникахъ, недостигающіе даже такихъ размѣровъ, какъ въ Ставропольской губ. въ казенной дачѣ долины Янкуля и разумѣется неимѣющіе никакого практическаго значенія. То же можно сказать про слухи о залежахъ нефти и мелкихъ скопленіяхъ самородной сѣры.

Третичные песчаники мѣстами разрабатываются на жернова, а кварцевый чистый песокъ можетъ служить для стеклянныхъ заводовъ.

Что касается водоносности степи, то въ этомъ отношеніи калмыцкая степь вовсе не такъ безнадежна, какъ это привыкли думать.

Всѣ рѣки и балки Ергеней питаются источниками, вытекающими водяными жилами изъ трещинъ третичнаго жерноваго песчаника, или же водяными слоями на рубежѣ его съ нижними синими глинами. Это правило не имѣетъ исключенія для всѣхъ Ергеней, отъ Маныча до Сарепты. Одинаковость условій вытеканія источниковъ объясняетъ однородность въ качествѣ воды ихъ. Повсюду въ Ергеняхъ вода ихъ отличается прекрасными свойствами и почти одинаковою температурою, варьирующею для разныхъ источниковъ отъ $+11^0$ до $+14^0$ Ц. Источники вытекаютъ на склонахъ тѣхъ частей поперечныхъ долинъ, которыя прорѣзываютъ третичныя породы, т.-е. песчаники и синія глины. Они находятся въ большомъ числѣ во всѣхъ долинахъ и балкахъ, спускающихся отъ гребня Ергеней къ востоку и западу, но несравненно отчетливѣе обнаруживаются въ восточныхъ долинахъ, вслѣдствіе ихъ большой глубины и крутизны ихъ склоновъ. Мѣста выхода или устья источниковъ залегаютъ на разной высотѣ надъ прилегающею низменною степью, что зависитъ отъ стратиграфическихъ особенностей третичныхъ пластовъ въ каждомъ данномъ мѣстѣ; вообще же говоря, высота ихъ падъ степью варьируетъ отъ 50 ф. до 300 ф. и даже изрѣдка до 400 ф. Мѣстами они, сливаясь между собою, образуютъ постоянныя рѣчки, напр., Ельмата, Тюнгута и проч.; большею же частью вода ихъ, уходя въ рыхлыя рѣчныя отложенія, протекаетъ на нѣкоторой, небольшой глубинѣ, около 4—6 метровъ и менѣе, гдѣ и улавливается мелкими колодцами; только весьма не многіе изъ этихъ источниковъ эксплуатируются вблизи мѣстъ ихъ выхода, и нѣтъ ни одного, который былъ бы сколько нибудь разработанъ или обдѣланъ для пользованія. Вслѣдствіе такихъ условій невозможно опредѣлить съ точностью дебитъ источниковъ, но, судя по тому, что нѣкоторые изъ нихъ питаютъ цѣлыя селенія, напр., Обильное, другія — огромныя стада, напр., въ долинѣ Дунду-норъ, Яшкуль и проч., можно думать съ увѣренностью, что источники даютъ огромный притокъ воды и даже наименьшіе изъ нихъ даютъ minimum 5,000 ведеръ въ сутки; эта цифра ни въ какомъ случаѣ не больше, но гораздо ниже дѣйствительнаго притока,

такъ какъ основана на наблюденіяхъ необдѣланныхъ источниковъ, причемъ неизбѣжна потеря большаго количества воды, да при томъ въ весьма сухое лѣто, послѣ необыкновенныхъ засухъ, продолжавшихся около двухъ мѣсяцевъ въ 1885 г. Сравнительныя наблюденія надъ одними и тѣми же источниками въ долинахъ Элисты, Курульты, Аршани показали, что въ 1884 году они были значительно обильнѣе, почти вдвое, чѣмъ въ засушливый 1885 г.; очевидно, на дебитѣ ихъ отразилось вліяніе засухи. Принимая же минимальный дебитъ наименьшаго изъ источниковъ и зная, что въ каждой балкѣ находится, по крайней мѣрѣ, десять источниковъ, что на самомъ дѣлѣ тоже больше, напр., въ небольшой балкѣ Аршань ихъ 17, а въ Елматѣ больше 20, я прихожу къ тому заключенію, что Ергени содержатъ громадный запасъ прекрасной прѣсной воды съ температурою не болѣе $14^0$ Ц. т.-е. близкой къ средней годовой температурѣ Астрахани. Кромѣ источниковъ, выходящихъ въ балкахъ и поперечныхъ долинахъ Ергеней, несомнѣнно, что при совершенно такихъ же геологическихъ условіяхъ циркулируетъ подземная вода въ тѣхъ же третичныхъ породахъ у самой восточной окраины Ергеней, гдѣ къ нимъ прилегаютъ каспійскіе осадки. Вся эта масса прѣсной воды, выходя на значительной высотѣ, скатывается внизъ по балкамъ въ видѣ поверхностныхъ ручьевъ или подземныхъ токовъ; другая часть ея, циркулирующая среди третичныхъ отложеній, благодаря правильному паденію пластовъ къ юго-востоку, уходитъ также внизъ подъ поверхность степи—къ востоку. Та вода, которая стекаетъ по долинамъ, встрѣчая у подножія Ергеней рыхлые каспійскіе осадки, насыщаетъ ихъ и образуетъ верхній водоносный горизонтъ степи, залегающій среди каспійскихъ отложеній, на небольшой глубинѣ, зависящей отъ толщины каспійскихъ осадковъ—отъ 4 до 12 м. Та же, которая уходитъ въ степь по третичнымъ пластамъ, образуетъ второй водоносный горизонтъ, залегающій ниже каспійскихъ осадковъ на глубинѣ, равной толщинѣ этихъ осадковъ, съ прибавленіемъ толщины третичныхъ песчаниковъ, т.-е. около 40—50 м. Такимъ образомъ, въ низменной степи возможно предполагать два водоносныхъ горизонта; одинъ изъ нихъ, верхній, содержитъ соленую и солоноватую воду, насыщающуюся солями въ каспійскихъ осадкахъ; его можно назвать *каспійскимъ;* другой, нижній, содержитъ прекрасную прѣсную воду и можетъ быть названъ *третичнымъ горизонтомъ.* Соленая вода верхняго каспійскаго горизонта пріобрѣтаетъ лучшія качества только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ каспійскія соленосныя глины смыты и прикрыты древними песчаными дюнами, которыя нерѣдко преобразовываются въ барханы; этимъ объясняется доброкачественность воды въ колодцахъ, питающихся хотя верхнимъ каспійскимъ горизонтомъ, но залегающихъ среди песковъ.

Вода нижняго третичнаго горизонта протекаетъ съ значительнымъ напоромъ по наклоннымъ пластамъ, а потому ее возможно было бы получить посредствомъ артезіанскихъ колодцевъ, если бы тому не препятствовало петрографическое непостоянство третичныхъ песчаниковъ. Дѣло въ томъ, что мѣстами, какъ выше указано, они про-

являются рыхлыми песками, а мѣстами совершенно размыты; вѣроятно, на счетъ ихъ разрушенія образовалась большая часть каспійскихъ осадковъ.

Вслѣдствіе такихъ измѣненій песчаниковъ съ одной стороны, мѣстами, должно происходить смѣшиваніе обоихъ водоносныхъ горизонтовъ и образованіе довольно мощнаго песчанаго плывуна, въ которомъ солоноватая верхняя вода значительно улучшается, а нижняя прѣсная, напротивъ, ухудшается, а съ другой, что артезіанскіе колодцы изъ этого горизонта не вездѣ возможны, а только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ; къ лучшимъ изъ нихъ принадлежитъ продольная впадина, занятая отчасти Сарпинскими озерами и соотвѣтствующая, вѣроятно, синклинали между антиклиналями Ергеней и Каменнаго Яра. Подобное же синклинальное пониженіе, вѣроятно, соотвѣтствуетъ долинѣ Волги между Каменнымъ Яромъ и Енотаевскомъ или, лучше сказать, лѣвому побережью ея между Владимірской и Харабалями, потому что къ востоку отъ этой линіи существуетъ подъемъ, за которымъ вблизи Баскунчака выступаютъ нарушенные болѣе древніе юрскіе и тріасовые осадки Богдо. Для рѣшенія вопроса, пракически весьма важнаго, объ условіяхъ артезіанской воды, слѣдовало бы заложить, по крайней мѣрѣ, двѣ скважины: одну на параллели г. Енотаевска, восточнѣе оз. Гашунъ-Цабдыръ, напр., у колодцевъ Джангачибъ, а другую по лѣвую сторону Волги, напр., противъ г. Чернаго Яра у Ново-Николаевки или Рожественки. Само собой разумѣется, что такъ какъ за сохраненіе жерновыхъ песчаниковъ въ степи ручаться нельзя, они вѣроятно смыты, то можетъ случиться, что артезіанской воды и не получится на указанномъ горизонтѣ, т.-е. отъ 50 до 100 м.; но останавливать скважину все-таки не слѣдуетъ, а продолжать ее до мѣловыхъ или юрскихъ пластовъ, изъ которыхъ первые выходятъ по р. Дону западнѣе Царицына, а вторые у Богдо; глубину залеганія ихъ въ указанныхъ пунктахъ опредѣлить невозможно, но очевидно глубина эта въ степи у оз Гашунъ-Цабдыръ будетъ больше, чѣмъ у Ново-Николаевки, а потому въ первомъ пунктѣ буреніе слѣдовало бы продолжать хотя бы до 250 м., а во второмъ — до 200 м. Еще весьма недавно полагали, что артезіанскіе колодцы въ Калмыцкой степи совершенно невозможны, однако, въ настоящее время эта безнадежность болѣе чѣмъ сомнительна; наши геологическія изслѣдованія приводятъ къ противуположному результату, т.-е. къ надеждѣ получить артезіанскую воду, но, за неимѣніемъ опытныхъ данныхъ, трудно опредѣлить съ желаемою точностью условія и результаты буренія. Единственная буровая скважина, не считая Астраханской, заложенная въ 1836 г. въ Сарептѣ и остановленная „по неудачному веденію дѣла“ на глубинѣ около 90 м., почти ничего не разъясняетъ, потому что при проведеніи ея надлежащихъ наблюденій не производилось, а разрѣзъ породъ, встрѣченныхъ ею, приводился различно Нёшелемъ и Барботъ-де-Марни [1]); однако, несмотря на этотъ во всѣхъ отношеніяхъ дурно

---

[1]) См. Барботъ-де-Марни. Калмыцкая степь стр. 52. — Нёшель. Bull. de l'Acad. de St. Pétersbourg, V. — 1847 стр. 289.

обставленный опытъ, все таки видно, что на глубинѣ около 50 м. „плотные зеленовато-сѣрые песчаники давали много соленой воды“, причемъ соленость воды Барботъ-де-Марни объясняетъ пропиканіемъ воды изъ верхняго каспійскаго горизонта; слѣдовательно глубина залеганія водоноснаго слоя въ Сарептской скважинѣ совершенно совпадаетъ съ глубиною, выведенною выше на основаніи нашихъ личныхъ наблюденій. Такимъ образомъ необходимость проведенія, такъ сказать, опытныхъ артезіанскихъ колодцевъ выясняется еще болѣе. Дадутъ ли они бьющую струю воды или нѣтъ, во всякомъ случаѣ полезность ихъ несомнѣнна. При неудачномъ результатѣ они выяснятъ внутреннее строеніе степи на значительную глубину и разъ навсегда опредѣлятъ условія нахожденія артезіанской воды для обширнаго района; словомъ, мы получимъ весьма важные и интересные научные результаты. Въ случаѣ же удачнаго буренія разумѣется оно окупится съ лихвой, такъ какъ для возрожденія степи не хватаетъ только хорошей прѣсной воды, при изобиліи которой даже солоноватую почву можно выщелочить и эксплуатировать съ пользой.

Наконецъ, если не суждено осуществиться артезіанскому буренію въ степи и если не вездѣ въ ней возможны артезіанскіе колодцы, то взамѣнъ ихъ повсюду въ Калмыцкой степи возможно добыть хорошую прѣсную воду простыми колодцами, если только при проведеніи ихъ соблюдать нѣкоторыя необходимыя условія, вытекающія изъ геологическаго строенія Калмыцкой степи. Для полученія хорошей воды посредствомъ простыхъ колодцевъ, нужно углублять колодцы до второго водоноснаго горизонта, т.-е. проходить и закрѣплять непроницаемою крѣпью верхній каспійскій горизонтъ съ солоноватою водою. Дно колодцевъ слѣдуетъ укрѣплять не въ плывучемъ пескѣ, какъ дѣлаютъ въ настоящее время, а на плотной, синей, третичной глинѣ, которая служитъ постелью нижняго водоноснаго горизонта. Эти условія необходимо соблюдать даже въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ оба горизонта смѣшиваются. Исключеніе могутъ составлять только тѣ колодцы, которые закладываются среди бархановъ на старыхъ дюнахъ, гдѣ, какъ выше указано, даже верхній горизонтъ содержитъ сравнительно хорошую воду; но и въ этомъ случаѣ дно колодцевъ слѣдуетъ доводить до прослойковъ бурыхъ каспійскихъ глинъ, которыя весьма часто переслаиваютъ каспійскіе пески и которыя также нерѣдко служатъ постелью небольшихъ источниковъ, напр., около Астрахани, Чернаго Яра и пр. Глубина этихъ послѣднихъ колодцевъ будетъ почти такая же, какъ и у существующихъ калмыцкихъ худуковъ, тогда какъ глубина первыхъ колодцевъ будетъ значительно больше. Принимая во вниманіе неравномѣрность толщины каспійскихъ осадковъ, а также верхнихъ третичныхъ песчаниковъ, можно сказать, что глубина ихъ будетъ варьировать отъ 12 до 50 м. Разумѣется, при такой глубинѣ, колодцы эти будутъ стоить дороже проводимыхъ въ настоящее время, но за то они будутъ обильнѣе водою, не потребуютъ частыхъ очищеній, такъ какъ не будутъ заноситься пескомъ и, наконецъ, вода въ нихъ будетъ несравненно лучшаго качества; разъ проведенные и хорошо закрѣпленные, они могутъ служить долгое время. Изъ существующихъ ко-

лодцевъ ближе всего къ этому типу принадлежатъ колодцы сѣверной части Малодербетевскаго улуса, но они, такъ сказать, не доведены до конца, а остановлены въ кварцевомъ пескѣ на глубинѣ 8—10 м., а не на нижней синей глинѣ, которая тамъ залегаетъ, вѣроятно, не глубже 20 м. и при всемъ томъ, колодцы эти даютъ несравненно лучшую воду, съ температурою 14° Ц., нежели колодцы южной части степи, опущенные на глубину 2—4 м. въ каспійскихъ осадкахъ, напр., колодцы Харахусовскаго, Икицехуровскаго и Еркетеневскаго улусовъ, за исключеніемъ тѣхъ, которые заложены въ пескахъ.

Кромѣ источниковъ Ергеней водоносные горизонты низменной степи, несомнѣнно питаются также водою Волги и Каспія; сферу вліянія ихъ опредѣлить трудно, но во всякомъ случаѣ, вліяніе это не измѣняетъ положеніе двухъ вышеупомянутыхъ водоносныхъ горизонтовъ; только вліяніе воды Каспія, можетъ быть, ухудшаетъ качество воды верхняго горизонта; тѣмъ не менѣе и въ прибрежныхъ мѣстностяхъ возможно получить годную для питья воду, напр., въ Еркетеневскомъ и Яндыковскомъ улусахъ; для этой цѣли точно также могутъ служить или глубокіе колодцы, опускаемые до третичныхъ глинъ или же мелкіе колодцы, закладываемые въ пескахъ среди древнихъ дюнъ.

Что касается выбора мѣстъ заложенія колодцевъ, то въ этомъ отношеніи безусловно слѣдуетъ руководствоваться историческимъ опытомъ калмыковъ, которые выработали мудрое правило—закладывать колодцы въ котловинахъ, среди дюнъ, на днѣ бывшихъ озеръ, рѣкъ и лимановъ, т.-е. въ мѣстахъ, гдѣ каспійскіе осадки имѣютъ наименьшую толщину. Вслѣдствіе этого, детальное изученіе существующихъ худуковъ доставитъ много полезныхъ данныхъ инженеру, которому придется проводить новые колодцы въ Калмыцкой степи. Въ этомъ отношеніи весьма интересны наблюденія горнаго инженера А. И. Дрейера, которыя до сихъ поръ, къ сожалѣнію, еще не напечатаны.

Кромѣ колодцевъ въ степи, не мало ихъ въ долинахъ Ергеней; но эти послѣдніе, какъ выше упомянуто, большею частью мелкіе, располагаются въ рѣчныхъ наносахъ и улавливаютъ воду источниковъ, вблизи ея выхода изъ коренныхъ породъ. Несомнѣнно, что въ Ергеняхъ водою источниковъ слѣдовало бы пользоваться болѣе раціонально, т.-е. обдѣлавъ источникъ, проводить воду его канавами или трубами. Нѣкоторый намекъ на подобный способъ пользованія водою источниковъ находится въ тѣхъ долинахъ, гдѣ разводятся лѣсныя плантаціи, напр., Элиста, Арша-Зильмень, Тюнгута, но намекъ весьма отдаленный.

При устройствѣ плотинъ или запрудъ, которыя уже отчасти практикуются въ настоящее время вблизи Ергеней, также необходимо имѣть въ виду геологическое строеніе мѣстности. Основаніе плотинъ ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ укрѣплять на рыхлыхъ, легко размываемыхъ рѣчныхъ отложеніяхъ или на каспійскихъ пескахъ, а для этого нужно выбирать или плотныя каспійскія бурыя глины, или даже нижнія, синія, третичныя глины, только тогда возможно ручаться за прочность плотины и за ея постоянство; въ противномъ случаѣ, какъ бы ни была сдѣлана хорошо плотина, она не

выдержитъ сильнаго напора воды и не долго прослужитъ. Водонепроницаемыя синія глины Ергеней залегаютъ или на поверхности, или же на небольшой глубинѣ, прикрытыя рѣчными наносами, это прямо видно въ долинахъ Тюнгуты, Елматы, Ласты и друг., а потому основать на ней плотину весьма легко и удобно. Восточнѣе подножія Ергеней, она скрывается подъ толщу каспійскихъ осадковъ, а потому воспользоваться ею для плотинъ трудно, это значительно удорожило бы работу; то, въ такомъ случаѣ, ее съ успѣхомъ можетъ замѣнить бурая каспійская глина или даже желтая лёссовидная верхняя глина. Восточнѣе Ергеней, глины эти менѣе постоянны, нежели синяя третичная глина, а потому передъ устройствомъ плотины необходима предварительная зондировка почвы и опредѣленіе степени постоянства водонепроницаемой глины, которая должна служить основаніемъ плотины.

# ПРИЛОЖЕНІЕ.

## ОТЧЕТЪ А. Н. КРАСНОВА

### О ФИТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХЪ ИЗСЛѢДОВАНІЯХЪ ВЪ КАЛМЫЦКИХЪ СТЕПЯХЪ.

Предлагаемый отчетъ былъ представленъ Геологическому комитету черезъ годъ послѣ совершенной авторомъ экскурсіи въ Астраханскую губернію. По независящимъ отъ автора обстоятельствамъ печатаніе его задержалось до настоящаго времени. Въ этотъ срокъ калмыцкія степи были посѣщены ботаникомъ Кіевскаго университета г. Пачосскимъ. Экскурсія г. Пачосскаго ничего не измѣнила и ничего [1]) не прибавила къ наблюденіямъ и выводамъ сдѣланнымъ авторомъ и вкратцѣ публикованнымъ въ Извѣстіяхъ географическаго Общества т. XXII, 1886 г. [2]). Г. Пачосскій [3]) вполнѣ подтвердилъ своими изысканіями все то, что было высказано въ этомъ отчетѣ. Онъ оспариваетъ лишь нѣкоторыя опредѣленія и упрекаетъ меня въ недостаточно точныхъ обозначеніяхъ мѣстонахожденій нѣкоторыхъ видовъ. Но тѣ немногія „ошибки“ въ опредѣленіяхъ, на которыя онъ указываетъ, не суть ошибки, такъ какъ у меня или названы *виды*, а не разновидности этихъ видовъ не всѣми признаваемыя и отмѣченныя г. Пачосскимъ, или невѣрность опредѣленія основана на личныхъ предположеніяхъ г. Пачосскаго. Между тѣмъ мои формы вошли въ составъ Ледебуровскаго гербарія Имп. Бот. сада, гдѣ въ ихъ тождествѣ съ оригинальными, Ледебуромъ описанными, видами можетъ убѣдиться всякій. Что касается до отсутствія точныхъ указаній на мѣстонахожденія формъ, то какъ тогда, такъ и теперь для тѣхъ видовъ, гдѣ ихъ у меня нѣтъ, такія указанія я считаю совершенно излишними. Перечислять стоянки калмыкъ или балки, гдѣ собраны были и занесены въ журналъ такія, по всей степи распространенныя, формы, какъ типчакъ, тонконогъ,

---

[1]) Кромѣ нѣсколькихъ растеній не приводившихся въ моихъ спискахъ.

[2]) Кромѣ нѣсколькихъ не приведенныхъ мною въ спискахъ видовъ.

[3]) Пачосскій. Флорографическія и фито-географическія изслѣдованія Калмыцкихъ степей, Кіевъ, 1892.

полынь и т. п., совершенно безполезно. Точное опредѣленіе границъ формаціи, которую они образуютъ, совершенно достаточно опредѣляетъ районъ, гдѣ они могутъ быть встрѣчены. Выпасенное же, сегодня въ одномъ, завтра въ другомъ мѣстѣ, стадо естественно можетъ быть причиною ихъ отсутствія въ одномъ или изобилія въ другомъ пунктѣ степи. Перечисленіе калмыцкихъ хотоновъ поэтому нисколько не прибавляетъ къ точности изслѣдованія, а только напрасно увеличиваетъ число исписанной бумаги перечнемъ варварскихъ именъ, столь же мало говорящихъ географу-ботанику, какъ и систематику.

Въ виду всего вышесказаннаго я оставляю свой отчетъ въ первоначальномъ его видѣ, не дѣлая никакихъ измѣненій и прилагая указанія мѣстонахожденій лишь или къ рѣдкимъ, или почему-либо характеризующимъ только извѣстныя мѣстности степи пунктамъ. Положеніе же остальныхъ опредѣляется положеніемъ ихъ формацій.

Территорія калмыцкой степи можетъ быть раздѣлена на двѣ довольно рѣзко другъ отъ друга отличныя части: западную возвышенную—Ергени и восточную низменную—бывшее дно Каспійскаго моря. Ихъ рельефъ и геологическое строеніе почвы описаны И. В. Мушкетовымъ. Отсылая читателя къ его отчету, я приступлю здѣсь непосредственно къ изложенію особенностей растительности.

Эта послѣдняя точно также весьма несходна въ этихъ двухъ областяхъ степи, почему ихъ удобнѣе разсматривать каждую въ отдѣльности.

## Ергени.

Флора Ергеней содержитъ по мнѣнію г. Пачосскаго, около 190 видовъ растеній, не встрѣчающихся въ низменной половинѣ калмыцкаго кочевья. Такъ какъ вся флора степей содержитъ не болѣе 1,000 видовъ (сводка всего до сихъ поръ извѣстнаго, сдѣланная г. Пачосскимъ, дала всего 908 видовъ), то % этотъ можно считать весьма значительнымъ. Эти виды суть слѣдующіе:

*Thalictrum minus* L., *simplex* L., *Ficaria ranunculoides* L., *Ranunculus illyricus* L., *R. polyrhizos* Steph., *polyanthemos* L., *Delphinium puniceum* Pall., *consolida* L., *Glaucium corniculatum* Curt., *Turritis globra* L., *Alyssum incanum* L., *Draba nemerosa* L., *Hesperis tristis* L., *Sisymbrium wolgense* M. B., *Erysimum Andjejowskianum* Bess., *Orientale* R. Br., *Syrenia sessiliflora* Led., *Lepidium crassifolium* W. K., *L. coronopifolium* Fisch., *Brassica junaaec* Czern., *Erucastrum elongatum* Led., *Viola suavis* M. B., *V. tricolor* L., *Dianthus capitatus* D. C., *polymorphus* M. B., *rigidus* M. B., *leptopetalus* W., *Silene procumbens* Murr., *Wolgensis* Otth.. *parviflora* Pers., *chlorantha* Ehr., *Arenaria serpyllifolia* L., *longifolia* M. B., *graminifolia* Schrad., *Stellaria graminea* L., *Lavathera thuringiaca* L., *Althaea ficifolia* Cav., *Hypericum perforatum* L., *Acer tataricum* L., *Geranium collinum* Steph., *divaricatum* Ehr., *Erodium cicutarium* L'Herit., *E. Semenovi* Rg. Herd., *Evonymus verrucosus* L., *Rhamnus catharctica* L.,

*Ononis hyrcina* Jacq., *Cytisus biflorus* L'Herit., *Medicago falcata* L., *minima* Des., *Trifolium medium* L., *montanum* L., *elegans* Sav., *hybridum* L., *procumbens* L., *Lotus angustissimus* L., *Calophaca wolgarica* Fisch., *Astragalus Onobrychis* L., *austriacus* L., *asper* Jacq., *viminens* Pall., *Vicia angustifolia* Roth., *villosa* Roth., *Lathyrus tuberosus* L., *Amygdalus nana* L., *Spiraea crenifolia* C. A. M., *hypericifolia* Lom., *Filependala hexapetola* Gilib., *Geum urbanum* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Agrimonia Eupatoria* L., *Potentilla Astrachanica* Jacq., *recta* L., *cinerea* Choix., *Rosa cinamomea* L., *canina* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *oxyacantha* L., *Epilobium tetragonum* L., *Eryngium campestre* L., *Muretia lutea* Boass., *Libanotis* sp., *Cenolophium Fischeri* Koch., *Ferula tatarica* Fisch., *Pastinaca sativa* L., *Heracleum Sibiricum* L., *Anthryscus sylvestris* Hoffm., *Asperula glauca* Ress., *A. Aparine* Schott., *Valerianella Olitoria*, *Valeriana tuberosa* L., *Cephalaria tatarica* Schrad., *Scabiosa ochroleuca* L., *ucranica* L., *Petasites tomentosus* D. C., *Erigeron acris* L., *Linosyris vulgaris* Cass., *divaricata* D. C., *Inula helenium* L., *Inula oculus Christi* L., *salicina* L., *Germanica* L., *Achillaea setacea* W. K., *Matricaria chamomilla* L., *Tanacetum vulgare*, *Filago arvensis*, *Senecio vulgaris* W. K., *Echinops Ritro* L., *sphaecrocephalus* L., *Xeranthemum annuum*, *Carlina vulgaris* L, *Centaurea ruthenica* Lom., *C. glastifolia* L., *trichocephala* M. B., *Scabiosa* L., *Carduus nutans* L., *crispus* L., *Cirsium esculentum* C. A. M., *Lappa minor* D. C., *Serratula centauroides* L., *Jurinaea linearifolia* D. C., *Lampsana comunis* L., *Leontodon autumnalis* L., *Scorzonera ensifolia* M. B., *Tragopogon undulatus* Jacq., *Hieracium echioides* W. K., *virosum* Pall., *Campanula bononiensis* L., *Glaux maritima* L., *Convolvulus lineatus* L., *Anehusa officinalis* L., *Rindera tetraspis* Pall., *Verbascum Lychnitis* L., *thapsus* L., *nigrum* L., *orientale* M. B., *phoeniceum* L., *Veronica spuria* L., *austriaca* L., *prostrata* L., *arvensis* L., *campestris* Schmalh., *polita* Fr., *Euphrasia officinalis*, *Melampyrum arvense* L., *Orobanche arenaria* Routh., *Thymus angustifolius* Pers., *T. odoratissimus* M. B., *Clinopodium vulgare*, *Salvia Aethiopis* L., *Nepeta nuda* L., *Stachys recta* L., *Phlomis tuberosa* L., *Teucrium Scordium* L., *Ajuga Chia* Schub., *Statice latifolia*, *Plantago maxima* Ait., *media* L., *altissima* L., *Kochia prostrata* Roth., *Salsola collina* Pall., *Polygonum Bellardi*, *Thesium intermedium* Schrad., *Salix purpurea* L., *cinerea* L., *Triglochin palustre* L., *Orchis incarnata* L., *coriophora* L., *palustris* Jacq., *Fritillaria minor* Led., *Ornithogalum brachystachys* Fisch., *Allium flavum* L., *lineare* L., *Asparagus officinalis* L., *Juncus glancus* Ehren., *Isolepis holoschoenus*, *Carex muricata*, *C. pseudocyperus*, *Triticum elongatum* Host., *Festuca gigantea*, *Bromus mollis* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa nemoralis* L., *annua* L., *Tatarica* Fisch., *Melica altissima* L., *ciliata* L., *Apera spica verti*, *Phleum Boehmeri* Wib., *Aspidium thelypteris* Sw.

Такое громадное количество растительныхъ формъ останавливается на Ергеняхъ главнымъ образомъ потому, что ниже на солоноватыхъ, недавно обнажившихся изъ подъ воды, почвахъ Каспійскихъ наносовъ, они не встрѣчаютъ условій благопріятныхъ для

ихъ произростанія. Главная масса растительности, характеризующей Ергени, представлена растеніями черноземныхъ степей, ихъ балокъ и ихъ пашенъ, составляющихъ крайнее продолженіе на востокъ нашей южно-русской степи.

Эта степь съ характеризующимъ ее черноземомъ, залегающемъ на лёссѣ Ергеней, находитъ здѣсь предѣлъ своего распространенія. Несмотря на то, что здѣсь она является значительно обѣдненною формами, свойственными ей, она еще сохраняетъ всѣ присущія ей характерныя черты и составляетъ, повидимому, господствующую формацію Ергеней.

Несомнѣнно прежде она была господствующею формаціею на этой возвышенности; теперь, напротивъ, области ея распространенія сильно сократились.

Въ настоящую минуту формацію эту ясно, рельефно выраженную, мы находимъ лишь на *склонахъ* балокъ, обыкновенно тамъ, гдѣ подпочву составляютъ болѣе твердыя породы: глины, песчаники и гдѣ вода хотя и не застаивается, но протекая по склону подъ землею, настолько увлажняетъ вышележащіе слои, что они болѣе влажны, нежели выше и ниже по склону Ергеней лежащія почвы. Иногда, но рѣже и на ровной степи во впадинахъ, близъ выемокъ, сдѣланныхъ для насыпки кургановъ, мы встрѣчаемъ также эту формацію.

Что представители черноземной формаціи выросли здѣсь не случайно, изъ сѣмянъ, занесенныхъ птицами или вѣтромъ и принявшихся на влажной почвѣ, а дѣйствительно представляютъ остатокъ бывшей нѣкогда гораздо болѣе распространенной растительности — лучшее доказательство — необыкновенное богатство формаціи представителями. Въ то время какъ всѣ, вновь заселяемыя растеніями, территоріи (южно-русскія, прибалтійскія и прикаспійскія побережья) имѣютъ однообразную, на многія версты тянущуюся флору, здѣсь мы встрѣчаемъ ассоціаціи изъ minimum 150—160 видовъ комбинирующихся другъ съ другомъ точно также, какъ на мѣстахъ ихъ наилучшаго развитія—на предгоріяхъ Кавказа, въ средней Россіи, на Тянь-шанѣ. Это какъ бы уцѣлѣвшія обрывки черноземной степи, уцѣлѣвшія тамъ, гдѣ еще сохранилась та степень влажности почвы, которой была нѣкогда присуща всѣмъ Ергенямъ.

Явленія быстраго усыханія калмыцкихъ озеръ, отступанія береговъ Каспійскаго моря и цѣлый рядъ другихъ фактовъ заставляютъ несомнѣнно признать, что Ергени были нѣкогда гораздо влажнѣе. На тотъ же фактъ указываетъ и описанное И. В. Мушкетовымъ строеніе балокъ.

Наконецъ самое распредѣленіе растеній говоритъ въ томъ же смыслѣ.

Мнѣ легко бы было показать, сопоставивъ между собою числа собранныхъ мною черноземныхъ растеній въ мѣстахъ болѣе сухихъ и пологихъ балкахъ съ сѣверными, болѣе крутыми и влажными и наконецъ съ флорою окрестностей Сарепты — показать, что чѣмъ далѣе на сѣверъ, тѣмъ богаче становится черноземная флора Ергеней.

Но мнѣ всегда могутъ сдѣлать возраженіе, что мною могли быть просмотрѣны многіе виды къ югу отъ Элисты и что г. Бэккеръ, который уже десятки лѣтъ экскур-

сируетъ около Сарепты, несомнѣнно лучше могъ ее изучить, нежели путешественникъ проведшій на Ергеняхъ нѣсколько лѣтнихъ мѣсяцевъ.

Поэтому я ограничусь здѣсь приведеніемъ лишь двухъ фактовъ, которые на мой взглядъ должны быть болѣе убѣдительны, именно: характеръ распространенія формаціи, распространеніе кустарныхъ формъ, просмотрѣть которыя труднѣе, нежели травянистыя. Наблюдая формацію, нельзя не видѣть, что чѣмъ далѣе къ сѣверу, тѣмъ менѣе и менѣе стѣсняется она распредѣленіемъ влажности на склонахъ балки. Сѣвернѣе села Тундутова, многіе болѣе выносливые кустарники въ родѣ *Calaphaca wolgarica*—Fisch., *Spiraea crenata*—L., *Amygdalus nana*—L., уже выходятъ изъ верховьевъ балокъ и попадаются среди открытой степи вмѣстѣ съ рядомъ травянистыхъ формъ.

Среди самой степи здѣсь, точно также, какъ и на болѣе влажной серединѣ перевала уже съ широты балокъ Амта-баргуста мы находимъ не типичную, присущую лёссовымъ степямъ Ергеней *полынную*, но полынно-типчаковую, какъ бы переходную къ черноземной формаціи—формацію, гдѣ господствуетъ *Festuca ovina*—L., иногда *Verboscum phaeniceum*—L. и др. чисто черноземныя растенія — напротивъ характерная полынь отступаетъ на второй планъ.

Кустарники Ергеней значительно больше числомъ и разнообразнѣе на сѣверѣ близъ Сарепты, нежели близъ Манычей.

Около балокъ Бислюрта мною были встрѣчены лишь слѣдующія формы:

*Prunus spinosa*—L., *Amygdalus nana*—L., *Calaphaca wolgarica*—Fisch., *Rosa corina*—L. (*Rubus caesius*—L.).

На Амта-Баргуста къ нимъ присоединяются: *Spiraea crenata*—L., *Pyrus Malus*—L., *Crataegus monogyna*—Jacq., *Rhannus cathartica*—L.

Въ то же время кустарники Бислюрта начинаютъ здѣсь попадаться среди открытыхъ мѣстъ.

На широтѣ Тундутово къ вышеописаннымъ формамъ присоединяются: *Aur tataricum*—L. и *Ulmus*—sp.

Являются не встрѣченные мною южнѣе *Echinops Ritro*—L. и Eichw., *Sphaerocephalus*—L., *Artenisia austriaca*—Jacq., *Erigeron acres*—L., *Centaurea trichocephala*—MB., *Plantago maxima*—Ait., а съ Тингутинскаго лѣсничества *Cytisus biflorus*—l'Herit., *Cephalia tatarica*—Schrad., *Inula helenium*—L., *Corsium acaule*—All. Близъ Сарепты является дубъ и тѣневая форма лѣса въ родѣ *Convallaria Polygonatum*—L., *majalis*—L. и т. п.

Такимъ образомъ на сѣверѣ Ергеней, черноземная формація растеній постепенно переходитъ въ формацію кустарныхъ зарослей, характеризующую, какъ извѣстно, переходныя, отъ лѣса къ степи, части древней суши Европейско-Азіатскаго материка и развитой въ средней части черноземной Россіи, въ Прикарпатскихъ, Прикавказскихъ и Притянь-шанскихъ странахъ.

Но не кустарникъ спорадически тамъ и сямъ разбросанный среди Ергеней—а

именно черноземныя травы суть характерная формація балокъ. И, какъ и вездѣ въ черноземной полосѣ Россіи и Сибири, она носитъ на себѣ тѣ же самыя характерныя отличія. Это лишь подъ осень выгорающая прерія, представленная густо другъ подлѣ друга стоящими пучками ковыля *Stipa pennata* — L., типчака *Festuca creina* — L., и цѣлаго ряда цвѣтущихъ по большей части малолѣтнихъ травъ съ большими, глубоко подъ землю идущими корневищами.

Ниже приложенная таблица, какъ нельзя лучше показываетъ, что почти всѣ травы эти общи съ черноземною Россіею и предгоріями Кавказа; ни одной оригинальной формы здѣсь не было найдено. Но зато таблица эта, еслибы мы ее сравнили со списками флоръ окрестныхъ степей, дала бы много поучительнаго. Мы видимъ въ ней, съ одной стороны, отсутствіе многихъ типичныхъ черноземныхъ формъ Саратовскихъ и Донскихъ, показывающихъ, что степь обѣднѣла и что здѣсь, быть можетъ, для нихъ черезъ-чуръ сухо. Съ другой стороны присутствіе видовъ, идущихъ до самой сѣверной границы степей, здѣсь велико. Оно говоритъ, что если уже они могутъ здѣсь расти, то болѣе южныя формы, Саратовскія и Донскія, могли бы расти и подавно.

Невольно поэтому думается, что если наступившія условія сухости и содѣйствовали вымиранію многихъ формъ, все же и раньше Ергени не были столь богаты видами, какъ окружающія ихъ возвышенныя части Саратовской губ. и Войска Донского.

Съ формаціею этого рода преріи, большинство растеній которой, какъ видно изъ таблицы, имѣютъ весьма обширный районъ распространенія — связано распространеніе на Ергеняхъ чернозема. Этого рода почва, столь характерная для средней Россіи, кромѣ Ергеней, нигдѣ не была встрѣчена въ Калмыцкой степи. И на Ергеняхъ она тѣсно связана съ распространеніемъ формаціи преріи. Отдѣльныя формы попадаются, конечно, и на другихъ почвахъ, на обнажающихся кое-гдѣ пескахъ и песчаникахъ, на суглинкахъ, лёссѣ и т. п. Но полный комплексъ формъ всегда связанъ съ черноземомъ; точно также нельзя не замѣтить, что чѣмъ бѣднѣе представителями формація — тѣмъ худшаго качества черноземъ.

Наиболѣе богатый перегноемъ, именно содержащій до $6^0/_0$, черноземъ я находилъ на мѣстѣ контакта лёсса съ подстилающими его болѣе древними песчаниками — гдѣ подпочва была сравнительно влажна и вода не изсякала настолько, чтобы образовать выцвѣтъ соли.

Кромѣ того, средина перевала равно какъ и СВ. части Ергеней довольно богаты гумусомъ, напротивъ, чѣмъ далѣе на востокъ, тѣмъ свѣтлѣе становится почва, тѣмъ она бѣднѣе перегноемъ.

Нижеслѣдующая таблица представляетъ рядъ опредѣленій гумуса, взятыхъ съ различныхъ мѣстъ Ергеней черноземныхъ почвъ, сдѣланныхъ въ лабораторіи Спб. Университета.

*Почвы съ характеромъ черноземныхъ, собранныя на Ергеняхъ.*

| | Среднее изъ $^0/_0$ |
|---|---|
| № 1. Легкая впадина близъ села Завѣтнаго на Ергеняхъ, цвѣтъ почвы сѣрый . . . . . | 3,03% |
| № 2. Село Аксай; ровное мѣсто; овсяное поле, цвѣтъ темносѣрый. | 4,75 |
| № 3. Подошва кургана близъ сел. Элиста, цвѣтъ тотъ же. . . | 3,95 |
| № 4. Балка Амта-Баргуста, восточный склонъ, свѣтлобурая почва. | 2,06 |
| № 5. Перевалъ между Амта-Баргуста и балками западнаго склона. | 2,61 |
| № 6. Легкая впадина на перевалѣ Амта-Баргуста . . . . . | 6,11 |

Весьма характерны, иногда совершенно круглыя, какъ блюдечки, пониженія, встрѣчающіяся по степи — падины. Въ нихъ то собственно, помимо балокъ, наблюдаются темныя, богатыя гумусомъ, почвы. Обыкновенно же возвышенная степь, особенно въ южной половинѣ Ергеней, имѣетъ каштаново-бурую окраску и чрезвычайно бѣдна характерными растеніями черноземныхъ степей. Типчакъ и топконогъ большею частію одни покрываютъ эту степь и лишь въ падинахъ къ нимъ примѣшиваются другіе виды. По мѣрѣ перехода къ восточному склону Ергеней къ этимъ, лѣтомъ дѣлающимъ своими солончаками степь желтою, формамъ присоединяется полынь и черезъ эту переходную стадію, принимая все болѣе и болѣе сѣрую окраску растительности, степь переходитъ въ полынную формацію. Изъ таблицы нашей видно, что содержаніе гумуса въ здѣшнихъ черноземахъ сильно колеблется въ зависимости отъ рельефа — возрастаетъ въ углубленіяхъ и вездѣ, гдѣ сохранилось болѣе влаги и убываетъ съ убылью почвенной влаги. Въ общемъ, однако, оно не превосходитъ то $^0/_0$ отношеніе, которое имѣетъ большинство почвъ подъ изотермою $10^0$ Р. по схематической картѣ Докучаева — и сильно напоминаетъ черноземъ Крыма.

Судя, однако, по клочкамъ съ значительнымъ $^0/_0$ содержаніемъ перегноя въ балкахъ и у подножій кургановъ, надо думать, что прежде вообще Ергени были богаче перегноемъ и что теперь здѣшній черноземъ какъ бы перегораетъ по мѣрѣ того, какъ образующая его формація преріи уступаетъ свое мѣсто всюду господствующей среди некультурныхъ степныхъ водораздѣловъ балокъ—*полынной формаціи.*

*Полынная степь*, подобно черноземной преріи, повидимому, есть образованіе, довольно древнее. Значительное число представителей ея какъ видно изъ таблицы, помѣщенной ниже, распространено отъ Средней Европы и до глинистыхъ пустынь Средней Азіи.

Въ противуположность черноземной преріи, полынная степь занимаетъ самыя сухія, покрытыя лёссомъ части Ергеней. Повидимому растенія, ее характеризующія, живутъ частью насчетъ дождевой воды, падающей раннею весною, или влагою отъ тающихъ снѣговъ—или же глубоко въ нѣдрахъ земли сокрытою подпочвенною влагою.

Поэтому и самый составъ растительности здѣсь двоякаго рода: быстро развивающіеся и быстро пропадающіе однолѣтники и остающіеся на все лѣто многолѣтніе полу-кустарнички съ глубоко идущими корнями и различнаго рода приспособленіями противъ усиленнаго испаренія, являющимися большею частью въ видѣ волосковъ, густо одѣвающихъ вегетативные органы и окрашивающихъ растеніе въ унылый сѣдо-сѣрый цвѣтъ.

Единственное отличіе почвы, покрытой на Ергеняхъ этой формаціей, то, что она здѣсь несравненно бѣднѣе гумусомъ — его не болѣе 3—4%. Принимая во вниманіе богатство формами черноземной формаціи балокъ Ергеней, богатство заставляющее считать ихъ флору довольно древнею, мнѣ кажется нѣтъ ничего невѣроятнаго допустить, что полынная формація Ергеней—есть лишь недавній пришлецъ.

Дѣйствительно, какъ я уже говорилъ на болѣе влажныхъ пунктахъ Ергеней: на падинахъ и на перевалахъ мы встрѣчаемъ переходную формацію; полынная здѣсь почти исчезаетъ, господствуетъ попадающаяся и среди черноземной степи *Festuca ovina*—L., *Koeleria kristata*—Pers., и нѣкоторыя изъ чисто черноземныхъ формъ вродѣ *Coronilla varia*—L.

Такимъ образомъ, нѣтъ ничего удивительнаго, что по мѣрѣ того, какъ отступало Каспійское море и какъ увеличивалась степень сухости климата, здѣсь вымирали черноземныя формы и получали большее и большее господство виды полынной формаціи—болѣе выносливые. Вмѣстѣ съ исчезновеніемъ черноземныхъ растеній, повидимому, остановилось и образованіе чернозема, остановилось на той стадіи, въ какой застало его измѣненіе характера орошенія и, весьма вѣроятно, что не приростъ, а скорѣе убыль гумуса можно здѣсь констатировать.

Полынная формація безусловно не способна давать гумусъ. Многолѣтники съ вертикально идущими внизъ корнями стоятъ слишкомъ рѣдко другъ отъ друга, чтобы имѣть вліяніе на обогащеніе почвы гніеніемъ своихъ корней. Они живутъ слишкомъ долго и даютъ слишкомъ мало матеріалу для образованія перегноя. Всѣ же однолѣтники гибнутъ съ наступленіемъ засухи. Степные вѣтры вырываютъ ихъ съ корнями и, поднимая столбы пыли, буквально *выметаютъ* степь отъ всякихъ органическихъ остатковъ.

Эти послѣдніе, въ видѣ измельченныхъ кусочковъ, соломинокъ и т. п., наметаются только туда, откуда ихъ не можетъ вытащить вѣтеръ—въ норы, подъ защиту утесовъ и т. п. Тутъ можно видѣть цѣлые вороха такихъ осколочковъ. Также берега озеръ въ извѣстное время года бываютъ покрыты ими; въ иныхъ мѣстахъ прибоемъ ихъ сбиваетъ въ оригинальной формы шары и комки, но нигдѣ скопленія ихъ не образуютъ перегноя.

Курганы временъ нашествія татаръ заросли здѣсь полынною формаціею. Но нигдѣ на нихъ я не могъ наблюдать описываемаго Рупрехтомъ перегнойнаго слоя. Почва кургана была тотъ же лёссъ, что и среди полынной степи; напротивъ, во впадинахъ, образовавшихся отъ выемки земли для кургана, почва была уже значительно темнѣе и богаче перегноемъ, какъ то показали анализы.

Въ виду того, что съ сухой, не закрѣпленной растительностью, почвы, на поверхности всегда нѣсколько разрыхляемой копытами животныхъ и другими факторами, вѣтеръ всегда поднимаетъ массу пыли, мнѣ кажется, нѣтъ ничего невѣроятнаго, что поверхностный слой почвы потерялъ здѣсь значительную часть своего гумуса.

Подобно тому, какъ въ средней Россіи весенніе потоки и дожди сносятъ въ овраги множество чернозему съ паровыхъ, лишенныхъ растительнаго покрова, полей, такъ здѣсь, послѣ смѣны растительности, вѣтры долины должны были мало-по-малу содѣйствовать обѣднѣнію поверхностнаго слоя перегноемъ.

Тотъ кому приходилось быть на Ергенеяхъ во время урагана, тотъ видѣлъ, что воздухъ здѣсь до того переполняется поднятой съ земли пылью, что за 40 шаговъ не видно человѣка, и солнечные лучи слабѣе, нежели во время самаго густого тумана, тотъ не усумнится въ возможности обѣднѣнія чернозема и превращенія его опять въ лессовую почву вышесказаннымъ путемъ.

Лучшее подтвержденіе этой мысли—недавнія изслѣдованія г. Бычихина въ Ю. Россіи, показавшія, что въ пониженныхъ мѣстахъ степей образуется особаго рода черноземъ изъ сдуваемыхъ вѣтромъ частичекъ, снятыхъ съ ровной степи.

Если не считать вершинъ переваловъ и падинъ, гдѣ преобладаніе типчака *Festuca ovina*—L., и примѣсь черноземныхъ формъ дѣлаетъ формацію не характерною, полынная формація имѣетъ слѣдующій видъ.

На голой желто-бурой почвѣ, на разстояніи полуфута или болѣе, какъ комочки раскиданы приземистые кустарники *Artemisia fragrans*—Willd., *frigida*—Willd., *maritima*—Bess., *Kochia prostuta*—Schrad., *hyssopifolia*—Roth. Они одни здѣсь держатся все лѣто; будучи покрыты бѣлыми волосками, они окрашиваютъ степь въ сѣдо-сѣрый цвѣтъ, который при извѣстномъ паденіи лучей кажется желто-бурымъ. Благодаря изобилію эфирныхъ маслъ въ полыни и другихъ травахъ, формація эта выдаетъ себя уже издали своимъ характернымъ типичнымъ запахомъ.

Въ промежуткахъ между выше названными постоянно растущими многолѣтниками развиваются однолѣтнія травки. Но развитіе ихъ происходитъ не сразу. Въ мартѣ и началѣ апрѣля появляются первые цвѣты, въ маѣ отъ нихъ нѣтъ и слѣда; на смѣну имъ являются новые, которые существуютъ опять лишь до іюля, чтобы уступить свое мѣсто третьимъ, которые характеризуютъ осеннюю растительность. Поэтому, флора полынной формаціи въ сущности, какъ видно изъ приложеннаго списка, далеко не бѣдная, кажется весьма однообразною и скудною. Впечатлѣніе это увеличивается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что, если не считать немногихъ весеннихъ видовъ, представители флоры этой не отличаются ни яркостью, ни величиною цвѣтовъ.

Приложенная таблица даетъ понятіе о систематическомъ характерѣ флоры.

Что же касается до времени появленія и исчезанія различныхъ видовъ, то тутъ наблюдается приблизительно слѣдующее:

Раннею весною преобладаютъ нѣжныя *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Papaverraceae*,

*Borragineae* и *Liliaceae*, по преимуществу: *Cerato cephalus orthoceras*—D. C., *Ranunculus oxyspermus*—Willd., *Hypecoum caucasicum*—Koch., *Lepidium perfoliatum*—L., *Alyssum minimum*—Willd., *Odontarrhena alpestris*—Led., *Psiloncma calycinum*—C. A. Meg., *Capsella elliptica*—C. A. Meg., *Chorispora tenella*—D. C. (повидимому занесенная изъ центральной Азіи) *Rindera tetraspis*—Pall., *Jris aequiloba*—Led., *Tulipa Sylvestris*—L. и *Gesneriana*—L., *Gagea pusilla*—Schult., *Poa bulbosa*—L. и *vivipara*—Koch.

Нѣсколько позже развиваются *Festuca ovina*—L., *Bromus patulus*—M. K., *mollis*—L., *tectorum*—L., *Sisymbrium Sophia*—L. Доцвѣтаютъ *Triticum pectinatum*, *Stipa Lessingiana*—Trin (Цаганъ эусинъ), заступающая мѣсто *Stipa pennata*—L., черноземной формаціи, *Koeleria cristata*—Pers. Кромѣ разцвѣтающихъ въ это время различныхъ *Astragalus*, замѣчается преобладаніе злаковъ.

Еще позже преобладаніе получаютъ сѣдо-листныя *Statice tatarica*—L., *Achillea Gerberis*—M. B., начинаютъ развиваться комочки *Erynegium campestre*—L., (*Alhagi camelorum*—Fisch., на низменной степи) *Cerato carpus arenarius*—L., *Phlomis pungens*—Willd. Наконецъ побѣги *Kochia*, *Artemisia* и *Salsolaceae* вродѣ *Salsola laricina*—Pall., получаютъ полное преобладаніе, превращая степь въ подобіе сѣдого моря.

Переходящая въ заросли кустарниковъ черноземная формація и полынная степь, главныя формаціи Ергеней. Они даютъ главный тонъ растительности.

Но, помимо ихъ, есть еще клочки иныхъ формацій, изъ коихъ однѣ вымираютъ, другія получаютъ все болѣе и болѣе сильное развитіе.

Какъ указано было въ геологическомъ очеркѣ И. В. Мушкетова, во многихъ мѣстахъ по балкамъ на Ергеняхъ обнажаются третичные песчаники. Песчаники эти на поверхности часто распадаются въ песокъ, и хотя песокъ этотъ состоитъ изъ довольно крупнаго гравія и неспособенъ къ движенію, однако благодаря нѣсколько отличнымъ свойствамъ субстрата здѣсь развивается совершенно своеобразная флора: какая то смѣсь видовъ черноземной преріи съ формами, характеризующими песчаныя побережья Дона и другихъ песчаныхъ степей Войска Донского, описанныхъ П. П. Семеновымъ.

Замѣчательно, что эта флора составлена изъ чисто европейскихъ элементовъ. Оригинальныя формы Арало-Каспійскихъ бугристыхъ песковъ, какъ видно изъ таблицъ-здѣсь совершенно отсутствуютъ.

Обыкновенно тамъ же, гдѣ обнажаются пески, въ тѣхъ же балкахъ, но нѣсколько ниже были находимы тяжелыя плотныя гипсоносныя глины. Цѣлыя друзы гипсу или масса кристаловъ нерѣдко разбросаны на поверхности обнаженій. Почва очень богата растворимыми солями и обыкновенно производитъ крайне скудную растительность, два, три вида, по большей части *Camphorosma ruthenica* и *Artemisia fragrans* Willd, такъ что почва остается голою. На низменной степи подобнаго рода формаціи, какъ

будетъ указано ниже, покрываютъ много квадратныхъ верстъ — здѣсь же ихъ развитіе сравнительно незначительно.

Гораздо лучше и полнѣе выражена флора днищъ балокъ — окрестностей періодическихъ или постоянныхъ ручьевъ по этимъ балкамъ текущихъ.

По типу здѣсь я различаю двѣ формаціи, постепенно и незамѣтно переходящія одна въ другую: формацію поемнаго луга и періодическаго солонца. Обѣ имѣютъ между собою то общее свойство, что корни растущихъ среди нихъ видовъ, въ извѣстное время года растутъ въ почвѣ, напитанной влагою до пресыщенія, но въ то время, какъ въ почвѣ поемныхъ луговъ, растенія или постоянно пользуются влагою или при просыханіи прозябаютъ на почвѣ болѣе или менѣе прѣсной, въ періодическомъ солонцѣ происходитъ столь сильное сгущеніе растворимыхъ въ почвѣ солей, что онѣ превращаютъ почву въ покрытый кристаллами соли солонецъ.

Какъ извѣстно столь сильной концентраціи солей не выдерживаетъ значительная часть поемно-болотныхъ растеній. Они гибнутъ и на смѣну имъ становятся совершенно особые виды, попадающіеся лишь въ странахъ съ континентальнымъ характеромъ или сухимъ лѣтомъ — области ихъ развитія.

Такъ какъ въ вершинахъ балокъ почва эта всегда болѣе или менѣе напитана влагою полей и усыханіе почвы усиливается по мѣрѣ удаленія отъ источника, то и во флорѣ замѣчается то же самое явленіе. Въ верховьяхъ балки почва эта покрыта тривіальною средне-русскою поемно-болотною растительностью; напротивъ, чѣмъ далѣе къ устью, чѣмъ сильнѣе слѣдовательно колебанія влажности—тѣмъ типичнѣе становится растительность періодическаго солонца.

Растительность формаціи поемнаго луга настолько извѣстна, что не заслуживаетъ здѣсь описанія. Замѣчу одно — она несравненно бѣднѣе волжской и можетъ быть сравниваема съ покосными лугами нашихъ маленькихъ средне-русскихъ рѣчекъ. Приложенный списокъ найденныхъ видовъ свидѣтельствуетъ объ этомъ какъ нельзя лучше.

Періодическій солонецъ подобно поемно-болотному лугу остается также большую часть лѣта свѣжимъ. Его травы также высоки, но здѣсь нерѣдко замѣчается болѣе рѣдкое стояніе; пространства, покрытыя выцвѣтами соли, гдѣ растутъ стелющіяся жесткія травы въ родѣ *Crypsis aculeata* Ait. или *Aleuropus littoralis* Parlat, нерѣдко зелень принимаетъ сизые тоны, листья грубы, нерѣдко поставлены вертикально, какъ у австралійскихъ видовъ. Типичнѣйшія формы: *Céntaurea glastifolia* L, *Saussurea crassifolia* D. C., *Althaea officinalis* L. и *ficifolia* Cav., *Scorzonera parviflora* Jacq, *Glycyrrhiza glandulifera* Walds et Kit. Лучшіе покосныя мѣста заростаютъ *Triticum repens* L., *Beckmannia crucaeformis* Host, кое-гдѣ пробивается чахлый камышъ. Прочія формы указаны въ приложенномъ спискѣ.

Періодическій солонецъ есть какъ бы переходная стадія усыханія поемнаго луга балки. Конечнымъ результатомъ этого усыханія является или образованіе типичнаго

солонца на болѣе глубокихъ мѣстахъ долины, или постепенное занятіе полынною или камфоросмовою формаціею территоріи, нѣкогда бывшей подъ солонцемъ.

Изслѣдованія И. В. Мушкетова показали, что балки Ергеней въ нижней части состоятъ изъ 3 террасъ: древняго берега Ергеней, Арало-Каспійской и аллювіальной террасы. Развитіе полынной формаціи констатировано на первыхъ двухъ и мало-помалу она распространяется и на третью.

Такъ какъ съ солонцами того же типа мы встрѣтимся еще при описаніи низменной степи, то здѣсь я ихъ характеризовать не буду и скажу только, что флора ихъ имѣя тѣ же типы, что и внизу, значительно бѣднѣе формами.

Заканчивая обзоръ растительности Ергеней, я не могу не указать на тѣ измѣненія, которыя производитъ въ ней осѣдлый человѣкъ.

Русскіе крестьяне, поселившіеся на Ергеняхъ, обработали и обратили въ поля значительную часть почвъ балокъ и западной части водораздѣла.

Кромѣ того, здѣсь въ своихъ селеніяхъ они охотно разводятъ сады, а со стороны правительства разведены во многихъ мѣстахъ маленькія лѣсныя плантаціи—попытка лѣсоразведенія въ глухой степи.

Для насъ, эти культурою вызванная комбинація растеній, садово-лѣсная и сорно-культурная представляютъ лишь тотъ интересъ, что прекрасно иллюстрируютъ тотъ фактъ, что изученіе топографіи дикихъ растеній не лишено значенія для культуры.

Такъ напр., лѣсныя плантаціи, состоящія по преимуществу изъ осокори, тополя, пирамидальнаго тополя, отчасти акаціи, дуба, вяза и ивы, расположенныя на склонахъ балокъ, показываютъ совершенно различныя степени развитія, судя по тому, среди какой формаціи находится участокъ лѣса, среди черноземной полынной степи или періодическаго солонца. Обыкновенно на послѣднемъ молодыя деревца принимаются хорошо, но погибаютъ, достигнувъ извѣстнаго возраста.

Я полагаю, не стоитъ и говорить, что попытки разведенія бука здѣсь (Элиста) потерпѣли полное фіаско, но интересно, что и липа, не любящая соли здѣсь нигдѣ мнѣ не попадалась, тогда какъ, такъ наз. „уксусныя деревья“ растутъ здѣсь отлично.

Не лишнимъ считаю обратить вниманіе на замѣченное многими поселенцами различіе въ отношеніи къ почвѣ яблони и груши. Послѣдняя гораздо лучше выдерживаетъ соль. Полынная формація и слабо-періодическій солонецъ даютъ очень плохія яблони; иногда несмотря на уходъ, деревья совершенно погибаютъ; напротивъ груша оказывается выносливѣе.

Я ограничиваюсь приведеніемъ лишь голаго списка *сорныхъ* травъ.

Растенія эти повидимому занесенныя человѣкомъ, не получили большого распространенія; пытаться объяснять тѣми или другими факторами отсутствіе тѣхъ или другихъ формъ было бы слишкомъ смѣло.

Укажу лишь на тотъ фактъ, что въ вишневыхъ садахъ крестьянъ и въ рощахъ являются не свойственные краю лѣсные виды:

*Erigeron acre*—L., *Malachium aquaticum*—Fries., *Inula helenium*—L., *Hieracium umbellatum*—L. и *Cirsium acaule*—All.

## Низменная степь.

Изслѣдованія И. В. Мушкетова показали, что почва низменной части Калмыцкой степи есть новѣйшіе Каспійскіе осадки.

Обширное пространство между Волгою, Ергенями и Каспійскимъ моремъ, такимъ образомъ, есть арена для наблюденій процессовъ постепеннаго усыханія, выщелачиванія и вывѣтриванія вновь отложенныхъ слоевъ Арало-Каспійскихъ суглинковъ или супесей.

Отъ дельты р. Волги и до подножія Ергеней можно наблюдать всѣ стадіи этихъ явленій. Поэтому, чтобы удобнѣе ихъ прослѣдить, начну съ разсмотрѣнія этихъ явленій на Волгѣ.

Вся аллювіальная долина рѣки можетъ быть разсматриваема какъ обширная область поемно-болотной формаціи, такъ какъ за исключеніемъ вершинъ бугровъ, которые повидимому уже съ давнихъ поръ играли въ дельтѣ роль острововъ и ранѣе другихъ частей ея достигли полнаго усыханія и выщелачиванія, вся остальная часть долины подвержена болѣе или менѣе сильному періодическому орошенію.

Орошеніе это однако, въ различныхъ частяхъ дельты носитъ весьма различный характеръ. Рельефъ и свойства почвы точно также чрезвычайно сильно видоизмѣняютъ характеръ орошенія. Поэтому, принадлежа безусловно къ одной и той же поемно-болотной формаціи, флора Волжской низины представляетъ столько различныхъ группировокъ, что ее можно разсматривать какъ бы особое царство растительности съ своими собственными субформаціями и типами.

Впечатлѣніе это усиливается еще и тѣмъ, что по своей жизни, внѣшнему виду и систематическому составу все лѣто зеленѣющая равнина Волги рѣзко отличается отъ мертвенной выжженной окрестной степи.

Ниже приложенная таблица показываетъ собранныя мною среди этой формаціи виды; при массѣ существующихъ переходовъ почти невозможно дать точную характеристику существующихъ субформацій; можно отмѣтить только главнѣйшіе тины.

Верхняя часть Волги, т.-е. пойма ея между Сарептою и Астраханью, даже и нѣсколько далѣе внизъ имѣетъ общій характеръ волжскихъ поемныхъ луговъ по среднему теченію этой рѣки.

Веспою затопленные луга очень медленно покрываются цвѣтами; на болѣе сухихъ мѣстахъ здѣсь развивается даже степная растительность.

Напротивъ позже, въ іюлѣ и началѣ августа травы достигаютъ особенно роскошнаго развитія; теперь начинаются только покосы.

По систематическому составу видовъ, ассоціаціи видовъ поемнаго луга Волги

принадлежатъ къ числу травъ, распространенныхъ подъ сходными широтами отъ Атлантическаго и до Великаго океановъ.

Какъ въ Нижегородской, такъ и въ Астраханской губерніяхъ здѣсь господствуютъ слѣдующія формаціи:

1) *Заводи* или озерки, здѣсь называемыя *баклушами*, участки стоячей воды, залитые во время разлива водами рѣки.

При большей глубинѣ они заростаютъ обыкновенно *Limnanthemum nymphaeoides*—L., *Nuphar luteum Nymphaea*—Sp. и окружены со всѣхъ сторонъ—растеніями амфибіями, принадлежащими къ распространеннѣйшимъ типамъ; *Butomus umbellatus*—L., *Alisma Plantago*—L., *Sagittaria Sagittaefolia*—L, *Sparganium ramosum*—Huds., *Veronica Anagallis*—L., *Beccabunga*—L., *Ranunculus repens*—L., *Polygonum amphibium*—L., растущихъ на тонкомъ илистомъ берегу и обыкновенно погибающихъ разъ только баклуша начинаетъ просыхать.

На мѣстѣ усохшихъ баклушъ обыкновенно развивается настоящая луговая флора, переходящая сюда съ окрестныхъ или болѣе возвышенныхъ водораздѣловъ между баклушами.

Образуется настоящій хорошій покосный лугъ, въ которомъ лишь весною еще стелется на влажной почвѣ *Ranunculus repens*—L., *Lysimachia Nummularia, Nasturtium brachycarpum*—A. Mey., *amphibium*—R. Br., *utricularia*—L., лѣтомъ это роскошный коверъ изъ пестрыхъ цвѣтовъ и высокихъ травъ; главный типъ которымъ даютъ:

*Thalictium flavum*—L., *Silena procumbens*—Murr., *Lathyrus pratensis*—L., *palustris*—L., *Valeriana officinalis*—L., *Lium*, *Lythrum Salicaria*—L. и L., *virgatum*—L., *Galium verum*—L., *rubioides*—L., *Rubia tatarica, Ptarmica cartilaginea*—L., *Senecio paludosus*—L., *Galium boreale*—L., *Lysimachia vulgaris*—L., *Lycopus europaeus*—L., *Mentha arvensis*—L., *Stachys palustris*—L., *Euphorbia palustris*—L., *virgata*—Waldst. et Kit., *Allium angulosum*—L., *Carex. div. sp.*, *Bromus inermis*—Leyss., *Alupecurus ruthenicus*—Weimm., *Polygonum patulum, amphibium*—L., *Persicaria*—L., *Iris Pseud'Acorus*—L. Эта флора упорно сохраняется вездѣ, гдѣ луга все время года остаются влажными. Вездѣ, гдѣ вершины перевальчиковъ между баклушами становятся настолько сухи, что болотная почва твердѣетъ—постепенно образуются плѣши, на которыхъ растетъ обыкновенно *Polygonum aviculare*—L, *Eragrostis poaedicoes*—P. de Beauv., *Xanthium Strumarim*—L. и *Salsola Kali*—L., или появляются эмигранты со степи.

Гораздо чаще, однако, такіе бугры оказываются подъ лѣсомъ или кустарникомъ.

Начало такихъ лѣсныхъ зарослей кладется еще подъ водами рѣки.

Уже легкія отмели, большую часть лѣта залитыя водою, даютъ начало зарослямъ или *Salix alba*—L. или *fragilis*—L. Откосы и гребни, представляющіе изъ себя лѣтомъ рощи кустарника, имѣютъ подъ собою обыкновенно почву, подобную киселю, въ которой съ головою можетъ провалиться человѣкъ.

Лишь постепенно дифференцируется молодая суша на ивовые гребни и баклуши; по мѣрѣ того, какъ въ баклушахъ происходитъ смѣна флоръ болотной, луговой и водной, возрастаютъ ивовые кустарники въ лѣсѣ, почва гребня осушается, хотя всегда остается весьма бѣдной растительностью. *Lysimachia* и *Glechome* единственныя растенія, образующія тутъ сплетенія—если не считать сорныхъ степныхъ *Cruciferae* вродѣ *Chorisporia tenella*, временно появляющихся весною.

По мѣрѣ возрастанія ивъ, къ нимъ присоединяются *Ulmus effusa*—Willd. и *campestris*—L., *Salix amygdalina*—L. и *acutifolia*—Willd., *Populus nigra*—L., или *alba*—L., рѣже *Quercus* тернъ и постепенно образуется такъ называемая урема или поемный лѣсъ, надолго овладѣвающій почвою.

Вмѣсто уремы, тамъ, гдѣ рѣка отлагала песокъ или гдѣ лишившійся луговой растительности гребень подвергся раздуванію—мы встрѣчаемъ настоящія *песчаныя дюны*, рѣчныя дюны съ необыкновенно скудною, но вмѣстѣ съ тѣмъ весьма характерною флорою. Я говорю характерною потому, что перечисленные ниже представители весьма рѣдки на материковыхъ пескахъ и изобилуютъ здѣсь, тогда какъ наоборотъ большинство барханныхъ видовъ калмыцкихъ степей здѣсь замѣчено не было. Это по преимуществу: *Agriophillum arenarium*—M. B., *Salsola collina*—Pall., *Plantago asiatica*—L., *Tribulus terrestris*—L., *Eragrostis poaeoides*—P. de Beau, *Coryspermum*—Sp., *Alopecurus geniculatus*—L., *Digitaria Sanguvnalis*—Scop. Наконецъ оригинальныя растенія, большею частью окаймляющія берега непосредственно, орошаемыя водою побережья—могутъ быть выдѣлены въ самостоятельную группу.

Я разумѣю маленькія звѣздочки *Riccia*—пластинчатаго мха, растущаго на влажномъ пескѣ *Limosella aquatica*—L. или изобилующая на влажныхъ низинахъ *Marsilea quadrifolia*—L.

Вышеозначенныя группировки растеній смѣняются другими, какъ только мы войдемъ въ область настоящей дельты.

Здѣсь условія жизни иныя.

Во-первыхъ, теченіе становится значительно медленнѣе; во-вторыхъ, наводненія чаще.

Это обусловливаетъ постепенное уничтоженіе *фацій* болѣе сухихъ почвъ: дюнъ, уремъ, настоящихъ луговъ—и несравненно лучшее развитіе чисто водныхъ и болотныхъ образованій.

Медленнѣе текущія, принесенныя съ холоднаго сѣвера, воды болѣе нагрѣваются; являются южныя, *полутропическія* растенія; наконецъ ближе къ морю чувствуется вліяніе соли, замѣчается примѣсь видовъ періодическаго солонца.

По этой причинѣ мы замѣчаемъ слѣдующія измѣненія группировокъ поемныхъ растеній въ дельтѣ.

*Урема* по б. ч. исчезаетъ; вершины водораздѣловъ и острововъ покрываются луговыми формами, характеръ видовъ луга иной. Преобладаютъ высокія растенія, нижняя

часть которыхъ часто затопляется и страдаетъ отъ избытка влаги. Процентъ субтропическихъ болотныхъ травъ возрастаетъ. Теперь луга состоятъ по преимуществу изъ: *Althaea officinalis*—L., *Glycyrhiza cebonata*—L., *Lythrum salicaria*—L., *L. virgatum*—L., *Inula britannica*—L., *I. caspia*—Blum. *Ptarmica caetilaginea*—Led., *Lysimachia vulgaris* — L., *Senecio grandideatatus* — Led., *Mentha arvencis* — L., *Pulegium aquatica* — L., *Polygonum Pusicaria* — L., *Euphorbia virgata* — Waldst. et Kit., *palustris*—L., *E. latifolia*—C. A. May., *Connabis sativa*—L., *Asparagus officinalis*—L., *Cyperus patulus* — Kit., *C. glomeratus* — L., *C. Monti*—L., *Panicum Crus Galli*—L.

Чѣмъ ближе къ морю, тѣмъ бѣднѣе становится флора дельты, наконецъ *Elaeohnis acicularis*—R. Br., или *Veronica Anagallis*—L., занимаютъ цѣлые острова. Виды *Cyperus*, *Althaea taurinensis*—D. C., *Turnefortia Arguznei*—R. Asch. начиная преобладать, являются здѣсь какъ бы отголосками періодическаго солонца.

На мѣсто баклушъ съ ихъ болотною флорою мы видимъ здѣсь всѣ лагуны, всѣ станозатопляемыя побережья покрытыми чащами камышей исполинскаго роста. Обыкновенно разъ занявъ территорію, камышъ вытѣсняетъ всѣ остальныя растенія; развѣ только *Calystegia sepium*—R. Br., этотъ бѣлый болотный вьюнокъ, обвиваетъ его стебли.

Зато по окраинамъ камышеваго лѣса или глубоко внутри, въ глубинѣ чащъ, гдѣ глубокія мѣста озера, среди топкаго илистаго болота изъ камышей, болота, въ которомъ человѣкъ погрязаетъ по грудь или по шею; среди этого болота остаются лагуны чистой, спокойной воды; здѣсь плаваютъ, невидимыя для глаза, непосвященнаго въ тайны жизни приволжской дельты субтропическаго характера, травы. Высокіе чаканы—*Typha latifolia*—L., съ своими похожими на банники соцвѣтіями, какъ сторожа со всѣхъ сторонъ окружаютъ лагуну, какъ бы не допуская сюда вторгнуться все поглащающій камышъ (*Phragmites communis*—Trin.). По тихимъ водамъ лагуны плаваютъ изумрудно-бархатные парные листья *Salvinia natans* — Hoffm; только здѣсь нетревожимое волнами можетъ развиваться это нѣжное папоротникообразное растеніе. Широкіе листья кувшинокъ *Nymphaea* и *Nupha* покрываютъ воды, наконецъ священный цвѣтокъ индѣйцевъ—таинственный лотосъ, нѣкогда покрывавшій воды Нила и тамъ теперь истребленный, развиваетъ свои, почти съ дѣтскую голову величиною, розовые цвѣты среди громадныхъ, какъ зонтики, возвышающихся надъ водою листьевъ.

Въ проливахъ среди камышей плаваютъ другія сорныя травы. *Trapa natans*—L. или чилимъ, столь популярная на *Lago maggiore* и поставляющая на всю Астрахань свои орѣхи. *Aldrovanda vesiculosa*—L., рѣдчайшее растеніе въ Европѣ, *Vallisneria spiralis*—L. со своими цвѣтами, выходящими на поверхность лишь для оплодотворенія, различные *Potamogeton*—Najas, словомъ весь цвѣтъ прѣсноводнаго міра собирается здѣсь въ этихъ узкихъ камышевыхъ проливахъ. Отсылая читателя къ работѣ *Коржинскаго*, разсматривавшаго восточныя части дельты, я укажу здѣсь лишь на тотъ фактъ, что и въ западной половинѣ дельты читатель найдетъ почти всѣ поимено-

ванныя выше растенія, что кругъ распространенія ихъ далеко не такъ ограниченъ, какъ нашелъ г. Коржинскій, но что *Nelumbium speciosum*—Wild. дѣйствительно попадается близъ селенія Чулианъ, гдѣ ему грозитъ истребленіе со стороны крестьянъ.

Побережье Каспійскаго моря къ ЮЗ. отъ дельты, т. н. область каспійскихъ или бэровскихъ бугровъ; пространство отъ Калмыцкаго базара до сел. Басы, Яндыки и даже далѣе почти до Еркетеневской ставки, можетъ быть разсматриваемо какъ продолженіе поймы—какъ часть поймы, находящаяся въ различныхъ стадіяхъ умиранія.

Уже въ западной части дельты попадаются въ значительномъ количествѣ бугры, которые являются здѣсь въ видѣ острововъ, никогда не заливаемыхъ водою; поэтому вершины ихъ сухи и покрыты типичною формаціею полынной степи, мѣстами зарослями *Camphorosma*.

Тѣ же самые бугры господствуютъ и на вышеуказанной части побережья. Измѣняется здѣсь только отношеніе суши и воды. Тамъ бугры являлись островками среди области водъ и болотъ, здѣсь, напротивъ вода раскидана въ видѣ маленькихъ, продолговатой формы, водоемовъ между рядами бугровъ. Но какъ вода дельты, такъ и воды ильменей подвержены колебаніямъ. Многія изъ нихъ еще соединены проливами—т. наз. *ериками*, съ моремъ или приморскою частью дельты. Вода въ нихъ болѣе или менѣе прѣсная, сильно поднимается во время половодья и затопляетъ значительную часть ихъ береговъ. Поэтому и самые берега ихъ имѣютъ чисто поемную флору, рѣже флору періодическаго солонца. Но въ противуположность дельтѣ здѣсь развиваются формы верхней части Волжской низины, что и понятно. Орошеніе здѣсь слабѣе, колебанія водъ не столь значительны и часты, стояніе ихъ не столь продолжительно. Здѣсь способны развиваться требующія наименьшаго количества влаги формы—формы наименѣе прихотливыя — формы луга. Онѣ здѣсь и господствуютъ и только ближе къ морю получаетъ преобладаніе камышъ. Повидимому нѣкогда здѣсь была и урема. Слѣды ея остались въ лицѣ большихъ старыхъ ивъ, попадающихся по берегамъ ериковъ. Большинство изъ нихъ однако сдѣлались жертвой топора и лишь послѣдніе изъ великановъ возвышаются тамъ и здѣсь по берегамъ ериковъ. Ихъ находятъ по преимуществу въ Приволжской части побережья; приморскіе ильмени съ флорою періодическаго солонца давно, повидимому, лишились древесной растительности. Хотя и въ изолированныхъ ильменяхъ наблюдается колебаніе уровня и въ нихъ часто вода бываетъ совершенно прѣсная, однако далеко не всѣ имѣютъ подземное сообщеніе съ моремъ или Волгою. Многіе изолировались уже настолько, что испаряютъ воды гораздо больше, нежели ея могутъ получить; въ нихъ начинаетъ садиться соль, они превращаются постепенно въ соляныя озера или въ типичные солонцы.

По мѣрѣ сгущенія солянаго раствора въ озерѣ исчезаетъ вся его типичная прибрежная растительность. На покрытой солеными кристаллами почвѣ, какъ кочки среди торфяного болота начинаютъ кучками возвышаться *Haloenemum Strobilaceum*, а на нѣкоторомъ разстояніи отъ воды, гдѣ почва не столь сыра и напитана солью, раз-

вивается настоящая солонцовая флора, всюду сопровождающая усыхающіе берега Каспія и идущая далеко на востокъ, покрывая дно бывшаго Арало-Каспійскаго бассейна. Характерные представители, собранные мною, даны въ нижеприложенномъ спискѣ. Здѣсь же какъ характернѣйшія формы могу назвать: *Statice suffruticosa*—L., *caspia*—Wild., *Salicornia herbacea* — L., *Salsola mutica* — C. A. Mez., *S. spissa*, *crassa*, *Schoberia acuminata*, *halimoenemis*, *crassifolia*—C. A. Mez., *Atriplex crassifolia* — C. A. Mez., рѣже *Aeluropus litoralis*—Parlat.

Чѣмъ далѣе къ югу, тѣмъ болѣе типичные солонцы пребладаютъ надъ луговой формаціей и формаціей періодическаго солонца.

Въ то время какъ эти три формаціи занимаютъ низины между буграми, раздѣляющіе ихъ бугры, какъ и въ дельтѣ, есть область развитія полынной степи, которая нигдѣ на низинѣ недостигаетъ той полноты развитія, которую мы наблюдали здѣсь.

Описывать полынную степь Каспійскаго побережья значило бы повторять то, что уже было сказано при описаніи этой формаціи на Ергеняхъ. Замѣчу одно: здѣсь очень мало отголосковъ черноземной флоры — даже типецъ или типчакъ *Festuca ovina*—L., становится рѣдкимъ—распространенъ спорадически; зато гораздо чаще чисто туркестанскіе представители какъ *Triticum Orientale*, *Ranunculus oxyspermus* — Wild., *Malcolmia contor tuplicata*—Boiss., *Astragalus physodes*—L., *A. testiculatus*—Pall., — *contortuplicatus*—L., *Alhagi camelorum*—Fischer., *Pyhetheum achilleaefolium*, *Achillea Gerberi*, *Padospermum laciniatum*, *Allium caspium*, которые или вовсе не попадаются или рѣдки на Ергеняхъ. По почтовому тракту попадается много занесенныхъ человѣкомъ формъ: *Zyguphyllum fabago*—L., *Peganum Harmala*—L., особенно бросаются въ глаза. Кромѣ того, только здѣсь во всей степи мною былъ встрѣченъ *Papaver arenarium* M. B.

Прикаспійское побережье, которое съ давнихъ поръ—еще тогда, когда оно, подобно дельтѣ, было архипелагомъ бугровъ, легко могло заселяться видами полынной степи. Неудивительно поэтому, что формація эта, какъ видно изъ списка здѣсь, очень богата видами и выражена характерно.

Она теперь находится не на стадіи образованія; она въ большинствѣ пунктовъ господствуетъ, мѣстами же вымираетъ. Я разумѣю пункты въ окрестностяхъ сел. Басы, близъ Еркетеневскаго Улуса и къ N и S отъ него. Здѣсь въ первомъ изъ пунктовъ, вслѣдствіе разрыхленія почвы для пашни, а во второмъ, благодаря копытамъ животныхъ, не сдерживаемая скудною растительностью полынной степи, почва подъ вліяніемъ сильныхъ степныхъ вѣтровъ лишается своихъ мелкихъ пылеобразныхъ частицъ. Крупные песчаники навѣваются вѣтрами въ видѣ холмовъ, постепенно засыпающихъ степь; непривычныя къ сыпучей песчаной степи растенія здѣсь постепенно вымираютъ— и часто значительныя пространства являются покрытыми мертвенными буграми песковъ. Характеръ и структура этихъ песковъ совершенно иная, чѣмъ у песковъ Ергеней. Тамъ это были разрушившіеся слои песчаниковъ съ хорошимъ подпочвеннымъ орошеніемъ,

орошеніемъ болѣе или менѣе постояннымъ; здѣсь эти пришедшіе въ движеніе верхніе слои и безъ того сухихъ осадковъ аралокаспійскаго происхожденія. Тамъ флора песчаниковъ могла мало-по-малу приспособляться къ новому субстрату; здѣсь измѣненіе почвъ происходитъ очень быстро, древняя флора вымираетъ, образуются пространства совершенно незаселенныя и непригодныя для заселенія окрестною флорою. Поэтому то вѣроятно пески эти очень долго остаются безъ всякой растительности и весьма медленно потомъ заростаютъ видами, обыкновенно принесенными изъ далека изъ сходныхъ образованій.

Скудная флора песковъ Гуйдуцкихъ, Басинскихъ, Еркетеневскихъ и Лебяжинскихъ слагается изъ выходцевъ Закаспійскаго края и Ергеней—формъ, которыя оказываются наиболѣе способными переносить недостатокъ влаги, довольствоваться короткимъ весеннимъ періодомъ, когда подпочва песковъ орошена водою тающихъ снѣговъ.

Западнаго происхожденія здѣсь только: *Syrenia sessiliflora* — Led., *Sisymbrium Loeselii*—L. *Corispermum Marschallii*—Stev., *Euphorbia Gerardiana*—Jacq., *Elymus sabulosus*—M. B. Я говорю западнаго потому, что виды эти, характеризуя песчаныя пространства юга Россіи, не идутъ на востокъ далѣе Арала или если и встрѣчаются спорадически далѣе, то во всякомъ случаѣ не на востокѣ ихъ центръ распространенія.

Напротивъ, родиною попадающихся на пескахъ *Agriophyllum arenarium*—M. B., *Tamarix Pallasii*—Desv.,—*tetrandra*—Pall., *Calligonum Pallasia*—L'Herit, *Myricaria davurica*—Ehrh, *Atraphaxis Spinosa*—L., несомнѣнно долженъ быть Закаспійскій край, такъ какъ западнѣе виды эти попадаютси спорадически или ихъ вовсе нѣтъ. Труднѣе опредѣлить родину такихъ формъ какъ *Salsola Kali*—L., *Ephedra*—sp., *Tragopogon Ruthenicus*—Bess. (?)—*floccosus* — W. K., *Chondrilla graminea*—M. B., *Gypsophila poniculata*—L., *Silene Wolgensis*—Otth., *Otitesa*—Sm., *Astragalus virgatus*—Pall.,—*longiflorus*—Pall., *Carex Schuberi* — Schrk.,—*tenophylla*—Wahlenb, *Calamagrostis Epigejus*. Эго виды или кавказскіе, или виды обширнаго распространенія; но во всякомъ случаѣ здѣсь они новые пришлецы и рѣдкіе гости.

Перечисленными формами исчерпывается флора песковъ; но успѣшный ростъ переселенцевъ изъ закаспійскаго края прямо указываетъ, что только трудность разселенія препятствуетъ флорѣ Закаспійскихъ бархановъ проникнуть въ этотъ край. Такіе виды какъ *Salsola Arbuscula*—Pall.,—*subaphylla*—C. A. Mez., *Haloxylon Ammodendron*—Bung., *Ephedra intermedia*—Schrenk,—*procera*—Fich. et Mey., *Carex physades*—M. B., *Aristida pennata*—Trin, цѣлый рядъ *Calligonum*, *Eemosparton aphyllum*—Fich. et Mey, *Astragalus* какъ напр., *A. brachypus*—Schenk, *Ammodendron Siveersis*—Fich., быть можетъ даже *A. Karelini* Fich. et Mey, а различные *Tamarix* могли бы съ успѣхомъ быть распространены среди закаспійскихъ песковъ и вмѣстѣ съ *Artemisia Soongorica* Schrenk, присоединившись къ существующей уже флорѣ, настолько обогатить растительный покровъ барханов и надѣлить ихъ производительностью, что они служили бы не бѣдствіемъ для страны, но источникомъ корма для скота и топлива

для жителей. Но для разведенія этихъ растеній, къ сожалѣнію, не выработано еще метода. Намъ неизвѣстенъ ни характеръ ихъ проростанія, ни способа ихъ укорененія въ почвѣ; нельзя опредѣлить нужный для высѣванія моментъ, характеръ и направленіе насажденій.

Опыты съ сѣменами въ Петербургѣ не дѣлались; посѣвы гибли благодаря сырости климата и отсутствію интереса къ степнымъ, некрасивымъ растеніямъ у нашихъ садоводовъ. Между тѣмъ, наблюденія, сдѣланныя мною въ Закаспійскомъ краѣ и г. Висопенсомъ въ Ливійско-аравійской степи, показали, что растенія песковъ имѣютъ совершенно особое анатомическое строеніе стебля, листвы и характеръ роста, позволяющіе имъ пользоваться весьма краткимъ періодомъ влажности и переносить долгое время ея полное отсутствіе—свойства, которыми не обладаетъ ни *Pinus maritima*—Lamb., ни другія западно-европейскія формы, употребляющіяся для закрѣпленія песка Ландъ и дюнъ, имѣющихъ всегда влажную подпочву.

Подобнаго рода подпочвы наши пески не имѣютъ. Неудивительно поэтому, что ни одно изъ французскихъ растеній не можетъ здѣсь приняться. Только Туркестанъ можетъ дать флору для Калмыцкихъ песковъ, которые бѣдны не потому, что безплодны, а потому, что еще не успѣли заселиться. Рано или поздно заселеніе это произойдетъ само собою.

Человѣкъ можетъ его, безъ сомнѣнія, ускорить. Но для этого необходимъ рядъ наблюденій надъ жизнью песчаныхъ формъ пустыни—наблюденій, которыя можетъ сдѣлать лишь человѣкъ, который будетъ жить среди этой пустыни, дѣлать опыты ихъ разсадки и культуры—задавать вопросы пустыни. Не странствующій ботаникъ, а сидящій на мѣстѣ наблюдатель, получитъ отвѣтъ на эти вопросы. Любая станція закаспійской желѣзной дороги между Мервомъ и Чарджуемъ или ставка Харахусъ или Еркетеней, можетъ быть избрана такимъ наблюдательнымъ пунктомъ—такою опытною станціею, результаты наблюденій которой оказали бы самое благодѣтельное вліяніе на будущность Арало-Каспійскаго края.

## Внутренняя степь.

Внутренняя часть низменной степи представляетъ въ сущности лишь повтореніе въ гораздо большемъ масштабѣ того, что наблюдалось на морскомъ побережьѣ.

Мы здѣсь видимъ два ряда умирающихъ озеръ: Сарпинскія у подножія Ергеней—и Манычскія, идущіе параллельно теченію восточнаго Маныча и Кумы. Эти послѣднія по большей части уже совершенно усохли; тогда какъ въ бассейнѣ Сарпы мы еще находимъ всѣ переходы отъ южныхъ превращающихся въ солонцы, къ сѣвернымъ почти прѣсноводнымъ, питающимъ Сарпу, озерамъ. Водораздѣлъ между ними, болѣе возвышенный, ранѣе остальныхъ частей степи подвергся усыханію и выщелачиванію.

Во внутренней степи нѣтъ такихъ формацій которыя не наблюдались бы на периферіи. Мы здѣсь находимъ на водораздѣлѣ ту же полынную формацію, что на буграхъ или на Ергеняхъ. Ея флора та же, что и на буграхъ, но обыкновенно *вмѣстѣ* растутъ лишь немногія формы и степь кажется еще однообразнѣе и бѣднѣе, нежели на периферіи; рельефъ оказываетъ весьма слабое вліяніе на распредѣленіе отдѣльныхъ формъ. Я могъ только замѣтить что типчакъ—*Festuca duriuscula*—L., господствуетъ на болѣе возвышенныхъ частяхъ переваловъ. Наоборотъ низины, окружающія озера бассейна Сарпы и Маныча, окрестности солонцовъ и впадинъ по преимуществу заняты *Camphorosma*.

Эта *Camphorosma ruthenica* вмѣстѣ съ черно-зеленою разновидностью *Artemisia fragrans* покрываютъ однѣ пространства, тянущіяся вдоль Сарпинскихъ озеръ на десятки верстъ, образуя какъ бы самостоятельную формацію—формацію *Camphorosma*—рѣзко отграничивающую невыщелоченныя части степи отъ болѣе выщелоченныхъ. Нанеся формацію *Camphorosma* на карту, мы получили бы вполнѣ ясное представленіе о рельефѣ страны и объ области нѣкогда долѣе, чѣмъ другія, покрытой водою.

Впрочемъ, спорадически кустики *Camphorosma* можно наблюдать и въ мѣстахъ наилучшаго развитія полынной формаціи—именно, въ сѣверной части степи между сел. Тундутова и Черный Яръ. Но здѣсь причины появленія этого растенія совершенно иныя. Здѣсь является новый факторъ почвенной жизни — сусликъ. Животныя эти здѣсь распространены во множествѣ. Они перерыли всю степь и она представляетъ изъ себя теперь безконечную серію сусликовыхъ горокъ выброшенной земли и твердой цѣлины. Выкинутая изъ глубины невывѣтренная и не выщелоченная почва оказывается неспособною питать растенія полынной формаціи. Эта нива покрывается видами камфоросмаваго типа—и теперь степь представляетъ изъ себя пестрый рисунокъ сѣдосѣрой полынной скатерти, на которой разбрызганы черно-зеленыя пятна занятыхъ *Camphorosma* сусликовыхъ почвъ.

Какъ на берегахъ моря, такъ и здѣсь, по мѣрѣ приближенія къ водѣ, *Camphorosma* и низины смѣняются формаціями солонцовъ типичныхъ, періодическихъ и поемно-болотныхъ почвъ. Послѣднія, впрочемъ, почти не развиты въ здѣшнемъ краѣ и лишь въ немногихъ пунктахъ близъ нижней Сарпы луга приближаются къ типу луговыхъ пространствъ въ балкахъ Ергеней.

Обыкновенно господствуютъ формаціи типичнаго солонца на югѣ со стороны озера Цаганъ-нуръ; тутъ за каймою жалкаго прибрежнаго камыша, слѣдуютъ обыкновенно бѣлыя, покрытыя корками соли, пространства, среди которыхъ подъ осень появляются *Salsolaceae*, *Statice caspia* — Wild. и *suffruticosa* — L., *Obione verrucifera* и т. п. Тотъ же характеръ имѣютъ и русла Маныча. Наоборотъ, сѣвернѣе на пространствѣ между подножіемъ Ергеней и озерами Средне- и Нижне-Сарпинскими мы видимъ типично выраженный періодическій солонецъ. Мѣстами по богатству формъ онъ не уступаетъ балкамъ; но обыкновенно и здѣсь какъ во внутренней степи преобладаютъ

2—3 формы: различные *Triticum repens*—L. *Aleuropus*, *Bekmannia*, рѣже заросли изъ *Statice Gmelini*—Willd., къ которой лишь въ полосѣ пріозерныхъ камышей присоединяются *Alisma Plantago*—L., *Sagittaria* и т. п. чисто только болотныя формы.

Насколько, однако, флора эта бѣднѣе болѣе древней флоры Ергеней и Поволжья—легко можно убѣдиться изъ разсмотрѣнія приложенныхъ таблицъ.

Мнѣ остается еще разсмотрѣть формацію песковъ.

Во внутренней степи, точно также какъ и на Каспійскомъ побережьѣ болѣе возвышенныя сухія части равнины начали подвергаться разрушающему вліянію атмосферныхъ дѣятелей. Разбитая копытами животныхъ или сохою, поверхность степи пришла въ движеніе, лишилась пылеобразныхъ частицъ и породила груды песковъ. И здѣсь образовались моря барханов.

Но барханы внутренней степи, имѣя болѣе сухую подпочву, нежели барханы засыпанныхъ ильменей и побережья, находятся въ гораздо худшихъ условіяхъ, нежели барханы периферіи. Сюда гораздо медленнѣе достигали сѣмена азіатскихъ формъ; даже формы Ергеней, въ разселеніи которыхъ въ значительной степени участвовалъ человѣкъ (ибо наибольшее количество ихъ попадается около дорогъ или жилья) даже эти формы здѣсь рѣдкость. Поэтому пески внутренней степи почти совершенно лишены растительности; они не имѣютъ ни одной оригинальной формы и представляютъ самую безотрадную картину мертвой пустыни.

Сводя къ одному всѣ собранные факты, нельзя не видѣть слѣдующихъ особенностей флоры Калмыцкихъ степей:

1) Калмыцкія степи никогда не представляли самостоятельнаго центра растительности. Ихъ флора есть результатъ разселенія Кавказской и Средне-Азіатской.

2) Можно видѣть три момента въ исторіи развитія этой флоры: 1) покрытіе Ергеней растительностью Карпатъ или Урало-Кавказскаго типа. 2) Разселеніе этой флоры по дну усыхающаго Каспійскаго бассейна. 3) Преобразованіе почвъ Ергеней и низины и связанное съ нимъ вымираніе и перестановку Европейско-Кавказскихъ типовъ и иммиграцію формъ Средней Азіи.

Къ этой же эпохѣ можно отнести передѣлку условій со стороны человѣка. Внесеніе культурно-сорныхъ формъ Европы со стороны осѣдлаго населенія — и формъ Средней Азіи со стороны кочевниковъ. Виды, принесенные первыми, поименованы нами въ особомъ спискѣ; формы Азіи опредѣлить теперь трудно—хотя нѣтъ почти никакого сомнѣнія, что такіе роды какъ *Chorispora*, развитые на Тянь-шанѣ и почти не имѣющіе характерныхъ представителей въ Европѣ, увлечены сюда во время передвиженій кочевниковъ.

## Черноземная флора Ергеней.

(Синонимика по Ledebour Flora Russica).

*Thalictrum minus*—повсюду.
*majus.*
*simplex*—Тингута.
*Ranunculus illyricus.*
*Delphinium divaricatum.*
*Glaucium corniculatum*—южн. ч. Ергеней близъ пашень.
*Camelina microcarpa.*
*Dianthus rigidus.*
*polymorphus.*
*leptopetalus.*
*Gypsophila paniculata.*
*altissima.*
*Silene viscosa.*
*Arenaria graminifolia.*
*Linum perenae.*
*Lavathera thuringiaca.*
*Malva rotundifolia*—близъ полей.
*Althaea ficifolia*—къ югу отъ Амта Бургуста.
*Acer campestre*—къ сѣверу отъ Амта Бургуста по балкамъ.
*Geranium palustre*—близъ родниковъ. Элиста. Кюрюлта.
*Erodium Huefftianum*—близъ сел. Элисты.
*Thamnus Catharctica*—къ сѣверу отъ Амта Бургуста.
*Ononis hyrcina.*
*spinosa.*
*Medicago satira.*
*falcata.*
*Melilotus alba.*
*ruthenica.*
*Trifolium medium.*
*Calophaca volgarica.*
*Astragalus vulpinus.*
*virgatus*—чаще на пескахъ, на черноземѣ.
*v. branchylobus.*
*onobrychis.*

*austriacus*—Тингута.
*asper.*
*testiculatus.*
*Vicia Cracea.*
*Picta.*
*angustifolia.*
*Lathyrus pratensis*—близъ родниковъ.
*tuberosus.*
*Prunus spinosa.*
*Coronilla varia.*
*Geum urbanum*—Элиста.
*Crataegus oxyacantha*—Амта Бургуста.
*Spiraea crenata*—Амта Бургуста.
*filependula*—Элиета.
*Rubus caesius*—около родниковъ.
*Rosa canina.*
*Anthriscus sylvestris*—ibid.
*Ferula speca*—Элиста.
*Eryngium campestre.*
*planum*—родники.
*Valerianella oliteria*—около пашень.
*Scabiosa achrolenea*—Тингута.
*Cephalaria tatarica*—Тингута.
*Tanacetum vulgaris*—около пашень.
*Achillea millefolium.*
*nobilis.*
*Snula helenium*—Тингута.
*Salicina.*
*Oculus christi?*
*Lynosiris vulgaris.*
*divaricata.*
*Jurinea Pollichii.*
*Tragopogon major.*
*orientale.*
*Centaurea scabiosa.*
*adpressa.*
*trichocephala*—Аксай, Абганерово.
*Chondrilla latifolia.*
*Lapsana comunis.*

*Artemisia austriaca.*
*Hieracium virosum.*
*Picris hieracioides*—плантація Тингута.
*Erigeron acre.*
*Campanula bononiensis.*
*Apocynum sibiricum*—по берегамъ рѣкъ.
*Rindera tetraspis.*
*Verbascum Blattaria.*
*thapsus.*
*Lychnitis.*
*nigrum.*
*Phaeniceum.*
*Veronica spicata.*
*austriaca.*
*Melampyrum arvense.*
*Salvia sylvatica.*
*aethiapis*—Элиста и долина Кермы.
*Thymus marschallianus.*
*Nepata nuda.*
*Stachys recta.*
*Tencrium polium.*
*Phlomis tuberosa*—балки и влажныя мѣста Бислорты.
*pungens*—болѣе сухія мѣстности.
*Ballata nigra*—Элиста, граница Саратовской губерніи.
*Plantago maxima.*
*Ulmus campestris*—къ сѣверу отъ Тундутовой.
*Asparagus officinalis.*
*Tulipa Gessneriana.*
*Allium moschatum*—Амта Бургуста.
*Orchis laxiflera.*
*Carex pallescens*—у источниковъ.
*Triticum regidium.*
*pectinatum.*
*Festuca evina, olatia, gigantea.*
*Poa conterta.*
*Agrostes stolonifera*—(въ кустахъ) Элиста.
*Stipa pennata.*
*capillata.*

*Melica altissia*—на гран. въ Сарат. губ.
*Dactylis glomerata*—Элиста.

## Растенія солончаковыя.

*Lepidium latifolium* M.—Устье Кумы. Оз. Хоната.
*crassifolium* M.—Ергени. Борсала.
*Nitraria caspica* M.—Тундутовская ставка у памятника Князя. Озеро Цаганъ Нуръ.
*Frankenia hispida* M. и C.
*Lepigonum rubrum* M.
*Tamarix tetrandra* M.
*Lum lancifolium* M.
*Asperula humifusa* C.
*Scorponera parviflora* M.—Оз. Хоната.
*Lencea salina* M.
*Artemisia maritima, nutans et var.* M.
*Glaux maritima* M.—Хоната.
*Plantago maritima* M.
*Statice suffruticosa* M.
*Statice caspica* C.
*Salicornia herbaeca* M.
*Salsola crassa* M.
*spissa* M.
*mutica, lanata.*
*Halimoenemus crassifolia.*
*glauca.*
*monandra.*
*Kochia scoparia.*
*Atriplex crassifolia* C.
*littoralis* M.
*laciniata.*
*Rumex Marschallianus.*
*Polygonum sulsugineum.*
*Isolepis holoschacum.*
*Scirpus maritimus.*
*Scirpus lacustris glaneus.*
*(Typha angustifolia).*

*Festuca gigantea*—Ергени.
*Aleuropus littoralis* C.
*Crypsis aculeata* M.

## Растенія, занесенныя человѣкомъ.

*Fumaria Waillantri*—виноградники Кумы.
*Lepidium satirum*—у дорогъ.
*Lisymbrium wolgense*—сел. Цаца — поля.
*Linapis arvensis*—поля.
*Linapis Juncea*—поля.
*Brassica nigra*—поля.
*Lisymbrium pannonicum, repandum, orientale?*
*Camelina sativa*—поля.
*Camelina microcarpa*—поля.
*Capsella bursa pastoris*—поля.
*Thlaspi arvense*—поля.
*Glancium corniculatum*—поля.
*Erucastrum elongatum*—поля.
*Melandrium pratense*—сады.
*Githago segetum*—поля Амта Бургуста. Аксай.
*Cerastium triviale.*
*Malva borealis.*
*rotundifolia.*
*Abutilon Avicennae*—сады сел. Обильнаго.
*Vitis vinifera*—Кума.
*Peganum harmala*—побер. Каспійск. моря. Ставр. губ.
*Zygophyllum Fabago*—тамъ же.
*Trifolium arvense.*
*Amorpha fruticosa*—Элиста.
*Gleditschia triacanthas*—тамъ же.
*Bobinia pseudo Acacia*—сады.
*Caragana frutescens*—Яндыки.
*Pyrus malus, comunis*—сады.
*Prunus cerasus*—сады.
*Amygdalus persica*—сады.
*Spergularia segetalis*—поля.
*Heracleum spondylium*—сады.

*Lium angustifolium?*
*Postinaea sativa.*
*Lonicera tatarica* — сады.
*Valerianella olitoria* — поля.
*Asperula Aporone.*
*Filago arvensis.*
*Portulaea oleracea.*
*Erigeron canadense.*
*Policaria vulgaris.*
*Tanacetum vulgare.*
*Artemisia vulgaris* — сады.
*Art. Alsynthium?* — только въ Ставр. губ.
*Achillea millefolium.*
*Cirsium arvense, incanum* — поля.
*Carduus nutans* — поля.
*Lappa minor* — сады.
*Bidens tripartita.*
*Lactuca scariola.*
*Mulgedium tataricum.*
*Cichorium intybus.*
*Lonchus oberaceus.*
*Helianthus annuus.*
*Xeranthemum radiatum.*
*Fanthium strumacium.*
*spinosum.*
*Cynoglassum officinale.*
*Lithospermum arvense.*
*Cucumis melo.*
*vulgaris.*
*melopepo.*
*Cucurbita pepo.*
*Anchusa officinalis.*
*Hyosciamus niger.*
*Solanum nigrum.*
*Linaria vulgaris.*
*adora?*
*Ocymum basilicum.*
*Melissa officinalis.*
*Dracocephalum thymiflorum.*

*Leonurus Cardiaca.*
*Plantago major.*
*Amaranthus blitum.*
*Chenopodium glaneum.*
*polyspermum.*
*Polygonum convulvulus.*
*aviculare.*
*Urtica dioica*—сады.
*Morus alba.*
*Cannabis satira.*
*Quercus pedunculata.*
*Populus alba, nigra.*
*Salix fragilis.*
*Setaria viridius.*
*Echinochloa Crus Galli.*
*Aegilops caudata*—Ставр. губ.
*Avena sativa.*
*Secale cereale.*
*Triticum durum, vulgare.*
*Linum usitatissinum.*

## Растенія поемнаго типа

*Thalictrum flavum* B.
*Ranunculus saleratus.*
*repens* Д. B.
*Batrachium aquatile.*
*Nelumbium speciosum* Д. B.
*Nymphaea alba* Д. B.
*Nuphas luteum* B.
*Lepidium coronopifolium* B.
*Nasturtium palustre* B.
*brachycarpum* Д. B.
*(Chorispora tenella)* B.
*Nasturtium amphibium* B.
*Silene procumbens* B.
*Cerastium triviale* Д. B. B.
*Althaea officinalis.*

*Althaea taurinensis* Д. В.
*Geranium palustre* E.
*Modicago lupalina* E.
*Melilotus alba* E.
*ruthenica* E.
*Trifolium (arvense)* E.
*fragiferum* E.
*elegans* E.
*repens* E.
*medium* E.
*hybridum* E.
*Lotus corniculatus* E.
*Glycirhiza glabra* E.
*echinata* E. Д. В.
*Lathyrus pratensis.*
*palustris.*
*Potentilla supina.*
*reptans.*
*Ceratophyllum demersum.*
*Myriophyllum spicatum.*
*Trapa natans* Д. В.
*Mippurius vulgaris.*
*Lythrum salicaria.*
*virgatum.*
*Ledum telephium.*
*Oenanthe Phellandrium.*
*Lium angustifolium.*
*lancifolium.*
*Daucus Carota* E.
*Eryngium planum* B.
*Vallisneria spiralis* Д. В.
*Valeriana officinalis* B.
*Galium rubioides* B.
*verum* E.
*boreale* B.
*Rubia tatarica* B.
*Dipsaens pilosus* Д. В.
*Petasites spurius* E.
*Gnaphalium uliginosum* E.

*Senecio hypolencus* B.
*Ptarmica curtilaginea* B.
*Inula Britannica* B. E.
*Inula Caspica* B. E.
*Tragopogon pratensis* E. B.
*Taraxacum palustre* B.
*Artemisia procera* B. E.
*(nutans)* E.
*Bidens tripartita* E.
*Hieracium umbellatum* E.
*Sonchus palustris* B.
*Lysimachia vulgaris* B.
*Lysimachia numularia* B.
*Calystegia sepium* B. E.
*Limnanthemum nymphaeoides* B.
*Turnefortia Arguzia* Д. B.
*Heliotropium europaeum* Д. B.
*Echinospermum patulum* Д. B.
*Solanum persicum* E. B.
*Dodartia orientalis* E.
*Gratiola officinalis* E. B.
*Limosella aquatica* Д. B.
*Veronica fnagallis* Д. B. E.
*scutellata* Д. B.
*longifolia* B.
*Lycopus exaltatus* E.
*Mentha agnatica* B.
*verticillata* Д. B.
*Stachys palustris* B.
*Scutellaria galericulata* B.
*Leonurus tataricus* E.
*Glechoma hederacea* B.
*Plantago major* B.
*asiatica* B.
*Atriplex laciniata* E.
*Frumex Marschallianus* E.
*aquaticus* E. B.
*maritimus* E.
*acetosa* Д. B.

*angustifolius* E.
*Polygonum persicaria* E.
*patulum* Д. В.
*hydropiper* Д. В.
*amphibium* E. B.
*Aristolochia clematitis* E.
*Euphorbia muricata* B.
*esula* B.
*virgata* B.
*tennifolia* B. Д. B.
*Cannabis sativa* Д. B. B.
*Ulmus campestris* B.
*Salix alba* B.
*amygdalina* B.
*fragilis* B.
*caprea* B.
*Alisma plantago* B. Д. B. E.
*Sagittaria sagittaefolia* B. E. Д. B.
*Butomus umbellatus* B. E. Д. B.
*Potamogeton perfoliatus* Д. B.
*pusillus* B.
*lucens* Д. B.
*Zostera marina* Д. B.
*Zanichellia palustris* Д. B.
*Lemna minor* Д. B.
*Typha angustifolia* Д. B.
*latifolia* B. E.
*Sparganium ramosum* Д. B. B.
*Iris Pseud' Acorus* B.
*Asparagus verticullatus* B.
*trichophyllus* B.
*officinalis* B.
*Allium acutangulum* B.
*Cyperus fuscus* B.
*Monti* B.
*tubernemontani* E.
*Scirpus triqueter* B.
*tabernemontani* B.
*maritimus* B. E.

*lacustris* B. E.
*Eleocharis palustris* B.
*uniglumis* B.
*acicularis* Д. B.
*Isolepis holoschoenus* B.
*Carex pullescens* B. E.
*muricata* B.
*(Schreberi)* B.
*riparia* B.
*paludosa* B. Д. B.
*vulgaris* E.
*Michelii* E.
*Juncus compressus* E.
*Phalaris arundinaeca* E.
*Glyceria aquatica* E.
*Colamagrostis Epigejus* E.
*Alopecurus ruthenicus* E. B.
*geniculatus* B.
*Bromus inermis* B.
*Triticum repens* E.
*Hierochlon borealis* B. Д.
*Beckmannia crucaeformis* E.
*Panicum Crus Galii* E.
*Dactylis glomerata* B. E.
*Crypsis aculeata* E.
*Phragmites communis* E. Д. B.
*Digitaria sanquinalis* B.

Объясненіе знаковъ: E—Ергени и озера, B—Волга, Д. B.—дельта.

## Песчаныя формы Ергеней.

*Ranunculus oxyspermus.*
*Syrenia sessiliflora.*
*Sisymbrium Sophia foliis pubescentibus.*
*Dianthus polymorphus.*
*(Gypsophila paniculata).*
*(Gypsophila muralis).*
*Silène Otites.*

*Silene Wolgensis.*
*Tribulus terrestris.*
*Astragalus virgatus.*
*branchylobus.*
*longiflorus.*
*asper.*
*Potentilla argentea.*
*(astrachanica).*
*Portulaca oleracea.*
*Spergularia segetalis.*
*Herniaria glabra.*
*hyrsuta.*
*(Valerianella olitoria).*
*Scabiosa ucranica.*
*Cephalaria tatarica.*
*Petasites spurius*—на днѣ балки близъ Тингута.
*Filago arvensis.*
*Jurinea Eversmanni.*
*Polyclonos.*
*Tragopogon floccosus.*
*ruthenicus.*
*Chondrilla graminea.*
*Artemisia compestris.*
*inodora.*
*Orobanche spec.*
*Thymus odoratissimus.*
*Tencrium polium.*
*Ajuga chia.*
*Coryspermum Marschallianum.*
*Salsola collina.*
*Thesium ramosum.*
*Euphorbia Gerardiana.*
*Ephedra monostachia.*
*Triticum desertorum.*
*Phalaris arundinacea.*
*Calamagrostis Epigejos.*
*Eragrostis pocavides.*
*Secale fragile.*
*Batarhea Steveni.*

## Примѣчаніе.

Изъ дикихъ растеній степи, особенно полезныхъ для человѣка, позволю себѣ указать на слѣдующія 12:

1) *Glycirhiza*—можетъ давать солодковый корень.
2) *Sinapis Juncea*—извѣстная Сарептская горчица.
3) *Salsola crasifolia*—поташная трава—даетъ поташъ.
4) *Elymus sabulosus*—песчаный камышъ.
5) *Tamarix gallica*—гребенщикъ.
6) *Calligonum Pallasi*—джузганъ.
7) *Euphorbia Gerardiana*—молочай.
8) *Carex schreberi*—песчаная осока.
9) *Agriophyllum arenarium*—кумарчикъ.
10) *Tribolus terrestris*—капканчикъ.

Растенія, наиболѣе пригодныя для закрѣпленія песковъ.

11) *Apocynum venetum*—кендырь (встрѣч. въ балкѣ Аршань близъ сел. Элиста). Прядильное растеніе киргизовъ, по достоинству волокна превосходящее ленъ и крайне выносливое. Годится для приготовленія нитей веревокъ и тканей.

12) *Althaea officinalis*—извѣстная лекарственная трава.

# GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN
# IN DER KALMÜCKEN-STEPPE
## IN DEN JAHREN 1884—1885.

Von **I. Muschketow**.

---

Das von mir untersuchte Gebiet ist aus sehr einförmigen Ablagerungen zusammengesetzt, die nur zwei Systemen angehören, dem tertiären und dem posttertiären. Davon bildet das erste den Hauptbestandtheil der Hochsteppe oder der Jergeni-Hügel und zeichnet sich durch recht intensive Dislocation und Armuth an organischen Ueberbleibseln aus, das zweite dagegen erreicht seine stärkste Entwicklung in der Tiefebne, zeigt gar keine Spuren von Dislocation und birgt eine Fülle von Fossilien, die uns die Möglichkeit gewähren, mehrere gesonderte Bildungen zu unterscheiden, unter denen ihrer Ausbreitung nach die jungen aralo-kaspischen Ablagerungen den ersten Rang einnehmen.

## Das tertiäre System.

($N_1^2$, $Pg$).

Das tertiäre System tritt in den Jergeni-Hügeln in drei Stufen auf: in der obern als Kalkstein, in der mittlern als Sandstein und in der untern als Thon und Thonschiefer. So scharf diese Stufen aber auch petrographisch von einander geschieden sind, so bieten sie doch leider fast gar keine organischen Reste dar und berauben uns daher der Möglichkeit ihr Alter genau zu bestimmen. Nur die oberste Stufe, die aus Kalkstein besteht und im südlichen Theile der Jergeni von Tschalon-Chamur bis Zagadan-Chamur zu Tage tritt, enthält zahlreiche Anhäufungen von *Mactra po-*

*dolica,* und dies gestattet uns, sie der sarmatischen Stufe des Miocäns ($N_1^2$) zuzuzählen, die nach den Forschungen von Barbot de Marny und Iwanow [1]) südlich von der Jergeni-Kette im Gouvernement Stavropol einen beträchtlichen Raum einnimmt, sehr mannigfaltig entwickelt ist und eine reiche Fauna einschliesst. Die besten Aufschlüsse des *Mactra*-Kalksteins oder Muschelkalks befinden sich am Tschalon-Chamur, wo er eine Mächtigkeit bis 10 m. besitzt, während er sich nach Norden zu rasch verjüngt und schon am Zagadan-Chamur ganz verschwindet. Seine Schichten bilden seichte Falten, die am Tschalon-Chamur NW 3h streichen, weiter nach Norden aber fast meridional.

Die mittlere oder Sandstein-Stufe erscheint in ihren obern Horizonten stark kalkhaltig, insbesondre im südlichen Theile der Jergeni-Hügel in der Nachbarschaft des *Mactra*-Kalksteins, in den sie bei seiner weitern Ausdehnung übergeht und mit dem sie folglich einen einzigen, zum Miocän gehörigen Horizont bildet. Die tieferen Horizonte des Sandsteins offenbaren petrographisch grössere Mannigfaltigkeit und erscheinen bald weiss und locker, bald grau, fest und in harten Sandstein übergehend, wie z. B. am Oberlaufe des Arschan, der Tünga oder bei Kresty, oder gar in harte Quarzite, z. B. am Zagadan-Chamur, bei Obilnaja etc. Stellenweise sind sie so stark mit Eisenoxyd geschwängert, dass sie eine dunkelrothe Färbung annehmen und selbst Zwischenschichten und Nester von Brauneisenstein enthalten, wie z. B. bei Schandasta, Kormowaja und a. m. Anderswo, besonders gegen Norden, sind sie von grauer Farbe und schliessen Kalk- und Phosphoritconcretionen verschiedenster Gestalt ein, in Form von Hörnern, Stämmen, Kugeln, z. B. in Amta-Borgusta, Plodowitaja, Elista, Tünga u. s. w. Noch an andern Orten endlich treten sie als lockrer weisser Sand auf, der leicht vom Winde verweht und selbst zu kleinen Dünen angehäuft wird, z. B. am Silmen, Amta-Borgusta etc. Das sind die nämlichen Sandsteine, die Barbot de Marny als harte Sandsteine, zum Theil als Tuffe beschrieben hat. Ihre Mächtigkeit ist sehr verschieden, meist gegen 20 m., mancherorten, z. B. bei Schandasta, Obilnaja u. a., ist sie grösser, augenscheinlich gegen 30 m., doch dafür sind sie an andern Orten ganz weggewaschen und die darunter lagernden Thongesteine treten unmittelbar zu Tage, z. B. bei Remontnaja, Kisselewa u. a. Der Lagerungscharakter der Sandsteine sowohl in Beziehung auf das Hangende, die *Mactra*-Kalke, als auch auf das Liegende, die thonigen Gesteine, ist vollkommen concordant, d. h. sie bilden ungleichmässig geneigte Falten, die das Auftreten der Jergeni-Hügel bewirkt haben. Da aber die Dislocationsverhältnisse für alle in Frage kommenden Gesteine die nämlichen sind, so soll davon weiter unten die Rede sein, und hier sei nur noch erwähnt, dass der Sandstein im Zusammenhange mit der Dislocation durch ein ziemlich regelmässiges System senkrechter Sprünge zerklüftet ist, die mit den Falten concordant, d. h. beinahe meridional streichen.

---

[1]) D. Iwanow. Untersuchungen im Regierungsbezirke Stavropol im Jahre 1886. Berg-Journal 1889, Bd. II (russ.).

Diese ganze Suite verschiedenartiger Sandsteine ist jeglicher organischer Reste vollkommen beraubt. In der ganzen Ausdehnung der Jergeni-Kette ist es uns unter all den zahlreichen Aufschlüssen nur an einer Stelle, und zwar in einem Sandsteinbruch bei Obilnaja, geglückt, verkieselte Stämme (bis zu einem Fuss im Durchmesser) mit Aesten zu entdecken, von einem Baume, der indess nicht zu bestimmen war. In Folge dessen ist es natürlich überaus schwierig, das Alter dieser Sandsteine zu bestimmen, mit der erforderlichen Genauigkeit aber sogar ganz unmöglich. Man kann nur die Vermuthung aussprechen, die obern kalkhaltigen Sandsteine in der südlichen Partie der Jergeni müssten offenbar dem Miocän angehören, da sie mit den allmählich darein übergehenden *Mactra*-Kalken in engster Verbindung stehen. Nach Norden zu keilen sie entweder aus oder sie finden nur eine Unterbrechung, doch lassen sie sich jenseits dieser nicht mehr constatiren, da die untern Sandsteine sich petrographisch durch grosse Mannigfaltigkeit auszeichnen und in ihren tiefern Horizonten sogar kalkhaltiges Gestein aufweisen. In Anbetracht dieser Schwierigkeiten habe ich auf der beigefügten geologischen Karte der Jergeni-Kette die Ausbreitung miocäner Ablagerungen nur im Süden angegeben, d. h. da, wo sie meiner Ansicht nach unzweifelhaft ist (s. Blatt 96).

Die Hauptmasse der Sandsteine in der Jergeni-Kette ist aller Wahrscheinlichkeit nach dem Untertertiär zuzuzählen und diese Vermuthung stützt sich darauf, dass erstens, ihr petrographischer Charakter mit den untertertiären Sandsteinen Südrusslands identisch ist, dass zweitens darin verkieselte Baumstämme gefunden worden sind (bei Obilnaja), dass drittens kohlenhaltige Zwischenschichten darin vorkommen (beim Dorfe Schandasta) und dass sie endlich viertens, mit den sandigen Gebilden im engsten Zusammenhange stehen, die nördlich von den Jergeni entwickelt sind und untertertiäre Versteinerungen enthalten. Zählen wir die untere, thonige Stufe der Jergeni-Kette, die freilich auch keine Fossilien enthält, auf Grundlage der neuesten Analyse von Dr. N. Sokolow und nach ihrer Verbindung mit den nördlicher gelegnen zu seiner Charkow-Stufe, so müssen die besprochnen Sandsteine zur obersten, sandigen Stufe der untertertiären Oligocänablagerungen gehören, die auch keine Versteinerungen führen und von Sokolow als Poltawa-Stufe bezeichnet worden sind [1]).

Die dritte unterste Stufe der Jergeni-Kette, die thonige, die wir, obgleich sie, wie oben erwähnt, gleichfalls keine Versteinerungen enthält, nach der Analogie auch zur Charkow-Stufe des Untertertiärs rechnen, besteht aus dunkelblauen und selbst schwarzen Schieferthonen mit zahlreichen Einschlüssen von Gyps, Braun- und Rotheisenstein. Diese Thone wechseln stellenweise mit thonigem Sande ab, gehen hier und da in dünngeschichteten grauen oder hellblauen Mergel über und treten an manchen Stellen auch als fester Thonschiefer oder als Thonstein auf. Dabei sind all diese verschiednen Gebilde, abgesehen vom grauen Mergel, dunkelfarbig: dunkelblau, dunkelgrün u. s. w., so

[1]) N. Sokolow. Die untertertiären Ablagerungen des südlichen Russlands. Mém. Com. Géol. T. IX, № 2.

dass von weitem die unterste Stufe schwarz erscheint und scharf gegen die hellfarbige Sandsteinstufe absticht. Zwischen den Thonen und vorzüglich zwischen den Schieferthonen stossen wir auf Schichten von dunkelgrauem, festem, eisenhaltigem Sandstein oder selbst Quarzit mit reinen Quarzadern. Bisweilen sind beträchtliche Gypsanhäufungen in den Thonen ausgewaschen und es bilden sich in Folge dessen trichterförmige Vertiefungen, besonders häufig dort, wo die obern Sandsteine weggeschwemmt sind, z. B. am Westabhange der Jergeni-Kette bei den Dörfen Remontnaja, Torgowaja etc. Die Anhäufungen von eisenhaltigem Sandstein und von Mergel treten in Gestalt der unter dem Namen „Karawai" bekannten Steine auf, z. B. am Arscha-Silmen. Die Mächtigkeit der Thonsuite mit Einschluss der sie durchziehenden Sandsteine ist allem Anscheine nach recht bedeutend, allein nirgend ist sie in ihrem vollen Umfange aufgeschlossen, sondern nur in einem Theile von nicht über 40 Metern. Sie setzt nicht nur gemeinsam mit den Sandsteinen die Jergeni-Hügel zusammen, sondern liegt auch in der Tiefebne den kaspischen Ablagerungen zu Grunde, wie man an den Entblössungen an der Wolga sehen kann (vgl. № 5, 7—10 u. a.), wo sie von Solodniki bis Jenotaewsk vieler Orten zu Tage tritt, besonders deutlich entwickelt aber bei Kamennyi-Jar.

Was den Dislocationscharakter der tertiären Ablagerungen der Jergeni-Hügel betrifft, so äussert er sich in recht beständiger Faltung, durch deren Richtung die orographischen Eigenthümlichkeiten dieser Hügelkelte bedingt werden, oder, mit andern Worten, ihr gegenwärtiges Relief steht in unmittelbarer Abhängigkeit von ihrer Tektonik, wenn es auch in hohem Grade durch Denudation verändert und insbesondre aus seinem Zusammenhange gebracht worden ist. Im südlichen Theile der Jergeni-Hügel zeichnet sich die Faltung augenscheinlich durch complicirteren Carakter aus, als im Norden. Zwischen Tschalon-Chamur und Prijutnaja können wir zwei oder drei Reihen unter einander nicht paralleler Falten beobachten, deren Richtung zwischen NW 9h bei Tschalon-Chamur und NO 2h bei Kormowaja liegt. Nach Norden convergiren diese Falten allmählich und vereinigen sich bei Elista, wo die Hügelkette ihre grösste Höhe erreicht, zu einer einzigen, die in fast meridionaler Richtung streicht (NO 1h), und dadurch wird die Orographie bedeutend vereinfacht. Nur in der Parallele von Aksai zeigen sich am Westabhange secundäre Falten, aber weit vom Hauptkamme und, wie es scheint, mehr oder weniger parallel dazu. Die Hauptanticlinalen, die in allen oben aufgezählten Stufen zu beobachten sind, zeichnen sich durch Ungleichmässigkeit ihrer Schenkel aus: der Ostabhang ist steiler und kürzer, als der Westabhang, denn der Fallwinkel beträgt an der Ostseite bis $25^0$ und stellenweise selbst $30^0$, während er an der Westseite selten $15^0$ überschreitet. Dabei glätten sich die Falten in westlicher Richtung immer mehr aus und in Folge dessen ist der orographische Charakter der beiden Abhänge der Jergeni-Hügel sehr ungleich. Der westliche Abhang ist flach und sanft, geht unmerklich in die Don-Steppen über und wird von breiten, flachen Thälern durchzogen, der steile Ostabhang dagegen ist von tiefen, aber kurzen Querthälern durchfurcht, an deren Bö-

schungen sich Chamure [1]) befinden und zahlreiche Quellen aus den Spalten der Sandsteinstufe hervorströmen. Somit lässt sich die Plastik der Jergeni-Kette als Faltung charakterisiren, deren ungleichschenklige Bestandtheile durch von Osten her einwirkenden seitlichen Druck hervorgebracht worden sind, und daher müssen die Falten in den nämlichen Schichten auch in der Tiefebne wiederkekren. Und in der That bestätigen die Aufschlüsse von Thonschiefer und Thonstein in Solodniki, bei Kamennyi-Jar und Tschernyi-Jar vollkommen die Vermuthung, dass sich die Faltung fast mit der nämlichen Richtung der Falten, die der meridionalen nahe kommt, bis zur Wolga erstrecke. Allein in der Tiefebne sind die durch die Dislocation bedingten Reliefformen nicht mit derselben Deutlichkeit ausgeprägt, wie in der Jergeni-Kette, weil sie durch das Auftreten und die Transgression des Kaspischen Meeres, das auf der denudirten Oberfläche der ältern tertiären Gesteine neuere Sedimente abgesetzt hat, in beträchtlichem Masse ausgeglättet und verwaschen sind. Die Erosion ist so heftig gewesen, dass die ganze Masse der obern kalkhaltigen Sandsteine (in einer Mächtigkeit von gegen 50 m.) und zum Theil auch die der Thone in der Tiefebne vollständig vernichtet ist. Auf deren Kosten sind dann augenscheinlich die kaspischen Ablagerungen zu Stande gekommen, unter denen nur die untern Thonschiefer und Thonsteine liegen. Allein ungeachtet dieser Denudation und Ausglättung der Steppenoberfläche spricht sich in ihrem Relief doch der Einfluss der Faltung aus. Am besten lässt sich dies bei Kamennyi-Jar erkennen, wo eine Anticlinalfalte zu Tage tritt und von wo ein breiter, flacher, aber deutlich bemerkbarer Rücken ausgeht, der Anfangs der Faltenaxe entsprechend eine fast genau südliche Richtung verfolgt und sich dann ein wenig nach Südosten wendet, mit einem Wort, ganz ebenso streicht, wie die Jergeni-Kette. In Folge dessen bildet sich zwischen dieser und jenem Rücken, den wir als Kamennyi-Jar-Rücken bezeichnen wollen, eine Einsenkung, die sich ebenfalls von NW, vom Sarpa-Seensystem, nach SO bis zu den Ufern des Kaspischen Meeres zwischen Astrachan und der Mündung der Kuma erstreckt, wie sich schon auf der hypsometrischen Generalkarte des Europäischen Russlands erkennen lässt. Es versteht sich von selbst, dass sowohl in der Jergeni-Kette, als wahrscheinlich auch in der Tiefebne nicht bloss eine Falte vorhanden ist, sondern vielleicht mehrere, aber sie sind durch jüngere Sedimente verdeckt. Die Existenz einer Faltung in den tertiären Gesteinen der niedern Steppe ist nicht nur auf deren orographische Eigenthümlichkeiten von Einfluss, sondern sie löst auch manche praktische Fragen von überaus grosser Bedeutung in positivem Sinne, z. B. die der artesischen Brunnen, worüber wir noch

---

[1]) Die Abhänge sind nicht selten sehr schroff und besitzen den Charakter von Karniesen und zwar ist dies die Folge des Umstandes, dass unter den Gesteinen, woraus die Jergeni-Kette zusammengesetzt ist, die obern, die Sand- und Kalksteine sich durch grössere Widerstandsfähigkeit auszeichnen, als die darunter lagernden gypshaltigen Thone und Thonschiefer. Diese Karniese sind so charakteristisch für die Jergeni-Hügel, dass sie den Kalmücken schon längst aufgefallen sind und von ihnen mit dem Worte Chamur, d. h. Nase, bezeichnet werden.

weiter unten zu reden haben werden. Abgesehen davon erklärt uns das Vorhandensein einer Dislocation in der Tiefebne die ungleichmässige Mächtigkeit der jüngern Gebilde, die sich discordant dem Tertiär aufgelagert haben, und befreit uns von manchen bei all ihrem Scharfsinne doch phantastischen Hypothesen, wie derjenigen K. E. v. Baers, die durch die berühmten Bugors von Astrachan hervorgerufen worden ist und ihre Wirkung nicht nur auf Alle ausgeübt hat, die die Kalmückensteppen untersucht haben, sondern auch auf viele Erforscher Turkestans. Schon im Jahre 1879, d. h. nach meiner Reise längs dem Amu-Darja und Kisil-Kum, hielt ich v. Baers Hypothese ihrem Wesen nach für unmöglich und seine Erklärung, wie die Bugors entstanden sind, für nicht rationell. Aber erst die persönliche Bekanntschaft mit der Kalmückensteppe belehrte mich darüber, dass selbst die Hügel bei Astrachan, die sich stellenweise durch überaus regelmässige Anordnung auszeichnen, zurAufklärung ihrer Entstehungweise durchaus keiner complicirten Hypothesen bedürfen, die sich auf plötzliche Umwälzungen stützen, wie der gewaltige Absturz im südwestlichen Theile des Kaspischen Meeres. Ihre Entstehung lässt sich auf ganz einfachem und natürlichem Wege erklären und die Dislocation spielt hierbei keine geringfügige Rolle, allein für die einzelnen Theile der Kalmückensteppe sind doch verschiedne Ursachen wirksam gewesen. So hängt das Auftreten der Bugor im nördlichen Theile der Steppe mit der Dislocation der dadurch bedingten ungleichmässigen Lagerung der kaspischen Sedimente zusammen, und ebenso bei den Jergeni-Hügeln. Weiter nach Süden aber, am Kaspischen Meere, z. B. westlich von Astrachan, stellen die Sandhügel nichts andres dar, als trocken gelegte Barren, wie sie sich noch heutzutage am Meeresboden in der Nähe von Flussmündungen ausbilden. Zwischen Bassy und Erketenewski Uluss, sowie an vielen Orten mitten in der Steppe wieder sind die Hügel auf alte Dünen zurückzuführen. Beim Moshar-See, bei Barchan-Boro, sowie im nördlichen Theile von Maloderbetjewski Uluss ist die Entstehung der Sandhügel der Erosion zu verdanken u. s. w. Somit ist die hügelige Gestaltung der Steppe durch verschiedne Ursachen bedingt und dem entsprechend ist auch das Gefüge der Hügel keineswegs stets das nämliche. So bestehen die bei Astrachan aus Thon und Sand mit diagonaler Schichtung, die ihren Ursprung aus fliessendem Wasser von ungleicher Geschwindigkeit bezeugt, bei Senseli sind die Hügel aus Dünensand ohne Schichtung zusammengesetzt, beim Moshar-See aus Kaspischen Sedimenten, bei Kamennyi-Jar aus tertiären Thonschiefern etc. Kurz, hinsichtlich der Baerschen Bugor-Hypothese hat sich derselbe historische Irrthum wiederholt, der schon so oft in der Geologie begangen worden ist, d. h. man ist bestrebt gewesen, ähnliche Erscheinungen auf eine Universalursache zurückzuführen und wird dadurch nur gar zu leicht zu willkürlichen Hypothesen fortgerissen.

## Das posttertiäre System.

($Q_1^k$, $Q_1$, $Q_2^s$, $Q_2$).

Die posttertiären Ablagerungen nehmen in der Kalmückensteppe einen weiten Raum ein und zeichnen sich durch Mannigfaltigkeit aus, denn sie umfassen Sedimente continentaler und mariner Herkunft. Dazu gehören kaspische Ablagerungen, Löss, Flugsand, lacustre und fluviatile Sedimente. Das meiste Interesse beanspruchen darunter die kaspischen oder aralo-kaspischen Ablagerungen als die jüngsten Sedimente des Kaspischen Meeres, da sie durch eine Fauna charakterisirt werden, die mit der gegenwärtig dort lebenden identisch ist und daher die Ausbreitungsgrenze dieses Meeres für eine nicht gar fernliegende geologische Vergangenheit feststellt.

Die kaspischen Ablagerungen, die transgressiv auf dem gefalteten Tertiär ruhen, sind augenscheinlich durch Zerwaschung dieses letztern entstanden und dazu sind noch die Anschwemmungsproducte der Flüsse gekommen, die sich ins Kaspische Meer ergiessen. Hieraus erklärt sich einerseits ihr sandig-thoniger Charakter und andrerseits, da sie auf unebner Fläche abgelagert sind, ihre ungleichmässige Mächtigkeit. Obgleich der petrographische Charakter der kaspischen Ablagerungen darin eine gewisse Mannigfaltigkeit zeigt, dass sandige und thonige Schichten häufig mit einander abwechseln, lassen sie sich doch dem Wesen nach in zwei streng geschiedene Horizonte trennen, einen obern thonigen, der aus braunem oder aus roth-braunem festem, durch Verticalrisse zerspaltenem Thon besteht, und einen untern sandigen, der entweder aus reinem grauem oder weissem Sande oder aus thonigem Sande besteht, der mit stark thonigem oder reinem Sande oder gar mit Thon wechsellagert. So einförmig der obere, thonige Horizont in petrographischer Hinsicht ist, so stark variirt der andre selbst auf geringen Abstand sowohl in verticaler, als auch in horizontaler Richtung. An manchen Aufschlüssen (z. B. № 10—15) kann man viele verschiedne Sandschichten aufzählen, die sich durch grössern oder geringern Thongehalt von einander unterscheiden und von denen doch keine mehr, als einige Zoll dick ist. Abgesehen davon zeichnet sich der Sandhorizont im Vergleich mit dem thonigen durch grosse Mächtigkeit und Constanz aus. Entsprechend einerseits seiner unebnen Oberfläche und andrerseits der Dislocation des Tertiärs, besitzen die obern kaspischen Thone eine ungleichmässige Mächtigkeit und erreichen stellenweise 10—15 m. Dicke (№ 2), während sie an andern Stellen ganz auskeilen (№ 6), so dass ihre Mächtigkeit im Mittel 4—6 m. beträgt. Meistentheils füllen sie die Thalmulden aus und bedecken nur selten die Kämme der Antiklinalfalten, was besonders deutlich bei Kamennyi-Jar (№ 6) ins Auge fällt. Die ungleichmässige Lagerung dieser Thone übt ihren Einfluss auch auf den orographischen Bau des hohen Ufers der Wolga aus. Wo sie stark entwickelt sind, kommen leicht Erdrutsche zu Stande, und das Ufer

wird zur steilen Wand (russ. Jar). Das Auftreten einer solchen fällt meistentheils, wenn auch nicht ausschliesslich, mit dem Vorhandensein von Thonen zusammen. Wo diese auskeilen, treten die untern Sande, wenn sie nicht mit Löss bedeckt sind, unmittelbar zu Tage, werden leicht vom Winde verweht, besonders wenn auch noch der Mensch mit dazu beiträgt, und geben das Material zur Anhäufung der Sandhügel (Barchane) her. Das Ufer selbst verliert in solchen Fällen nicht selten den Charakter der steilen Wand und wird mehr oder weniger flach und glatt.

Ein palaeontologischer Unterschied ist zwischen den beiden petrographischen Stufen nicht zu constatiren: in beiden kommen die nämlichen Versteinerungen vor, entweder einzeln im thonigen Sande verstreut oder in Muschelgeschieben von 5—6 cm. Mächtigkeit, bald in der obern Partie der Sandstufe, bald in den untern Horizonten der thonigen. In der Masse der festen obern Thone kommen Muschelschalen nur einzeln verstreut vor und auch dies nicht allerorten. Alle Formen, die ich gefunden und bestimmt habe, gehören der gegenwärtig in verschiedner Tiefe im Kaspischen Meere lebenden Fauna an und sind in nachfolgender Tabelle aufgezählt, in der auch ihre augenblickliche verticale Verbreitung nach den bekannten Untersuchungen von O. Grimm [1]) angegeben ist.

| | Tiefe in Metern. |
|---|---|
| 1) *Hydrobia stagnalis* | 0— 9 |
| 2) *Neritina liturata* | 0— 15 |
| 3) *Cardium longipes* | 12— 21 |
| 4) *Cardium edule* | 0— 32 |
| 5) *Cardium trigonoides* (var. *crassa*) | 1— 32 |
| 6) *Dreyssena polymorpha* | 0— 33 |
| 7) *Adacna vitrea* | 0— 43 |
| 8) *Adacna plicata* | 0— 43 |
| 9) *Adacna edentula* | 9— 43 |
| 10) *Cardium caspium* | 15— 43 |
| 11) *Cardium Barbot-de-Marnyi* | 15— 43 |
| 12) *Cardium pseudocatillus* | 38— ? |
| 13) *Cardium Baeri* | 40— 49 |
| 14) *Lithoglyphus caspius* | 32— 90 |
| 15) *Cardium catillus* | 49— 43 |
| 16) *Dreyssena rostriformis* | 49—277 |

Aus dieser Tabelle geht es hervor, dass wir in den kaspischen Ablagerungen gegen zwei Drittel aller gegenwärtig lebenden Mollusken des Kaspischen Meeres wiederge-

[1]) O. Grimm. Das Kaspische Meer und seine Fauna. Heft 2. Memoiren der Aralo-Kaspischen Expedition, Lfg. II, 1877 (russ.).

funden haben, wobei die Flachwasserformen überwiegen, wenn auch bisweilen diese und solche aus tiefem Wasser im selben Aufschlusse anzutreffen sind. Stellenweise, z. B. bei Raigorod, Tschernyi-Jar, Jenotajewsk etc., finden sich inmitten der kaspischen Ablagerungen Süsswassermuscheln, wie *Unio, Paludina, Planorbis, Rissoa* u. a., die für eine Rückgangsperiode und darauf neue Transgression des Kaspischen Meeres zeugen, da unter und über den Süsswassersedimenten sandig-thonige Gesteine mit kaspischen Muscheln lagern. Andrerorten dagegen ist eine solche Scheidung von kaspischen und Süsswasserablagerungen nicht zu beobachten, sondern es zeigen sich Schichten mit einer so zu sagen gemischten Fauna, z. B. in der untern Partie des Thales Amta-Borgusta, wo neben den kaspischen Flachwasserformen *Cardium trigonoides, Cardium longipes, Dreyssena polymorpha, Neritina liturata* in reicher Fülle auch Süsswasserformen vorkommen, wie *Bulimus, Limnaeus, Planorbis, Succinea, Unio, Bithynia, Valvata* u. a. Solch gleichzeitiges Vorkommen lässt sich nur an der Verbreitungsgrenze der kaspischen Ablagerungen beobachten, d. h. in der Nähe der Küste des ehemaligen Kaspischen Meeres, die nirgend mit so grosser Deutlichkeit hervortritt, wie am Ostfusse der Jergeni-Hügel. Es ist bekannt, dass schon Pallas ausschliesslich auf orographischer Grundlage mit Recht angenommen hat, die Jergeni-Kette habe einst das Westufer des Kaspischen Meeres gebildet. Prof. Barbot de Marny, der irrthümlich den Löss und die lössartigen Thone, die die Jergeni-Hügel bedecken, zu den kaspischen Sedimenten rechnete, gelangte zu einem entgegengesetzten Schlusse, d. h. die Jergeni-Kette hätte nicht das Gestade des alten Kaspi-Sees bilden können, dieser hätte sich weiter nach Westen erstreckt und die Hügelkette überspült. Unsre Beobachtungen bestätigen indess die Auffassung von Pallas. Der Irrthum Barbot de Marnys findet seine Erklärung theils darin, dass er sich bei der Widerlegung der phantastischen Projecte Bergsträssèrs zu weit hat fortreissen lassen, theils aber auch in der Flüchtigkeit seiner Untersuchung. Indem er den Ostabhang der Jergeni-Hügel bereiste, hat er in der That am Ausgange einiger Querthäler, z. B. beim Dorfe Tundutowa, kaspische Ablagerungen angetroffen und auf Grund solcher localer Vorkommnisse geschlossen, sie breiteten sich ununterbrochen auch nach Westen über die Hügelkette hinweg aus. In Wirklichkeit nehmen die kaspischen Sedimente nur die tiefe Steppe ein und reichen, soviel mir bekannt ist, nirgend über 50 m. absoluter Höhe hinaus. Folglich kann es schon nach dieser einen Thatsache nicht zugegeben werden, dass die Jergeni-Hügel, die sich 150—200 m. über die Steppe erheben, einst vom kaspischen Meere hätten bedeckt sein können. Nach Westen davon hat das Kaspische Meer nur vermittelst einer Einsenkung von 50—60 m. Höhe gelangen können, wie z. B. die Manytsch-Wasserscheide, und dort hat auch wahrscheinlich einst eine Meerenge existirt, denn es sind da wirklich kaspische Sedimente constatirt worden.

Aus unsern Untersuchungen ergiebt es sich, dass die Mächtigkeit der kaspischen Ablagerungen auch innerhalb der Grenzen der niedern Steppe in Abhängigkeit von den

Unebenheiten der Unterlage, worauf sie sich abgesetzt haben, starken Schwankungen unterliegt. Schon die unbedeutende Falte bei Kamennyi-Jar ist kaum davon bedeckt, obgleich ihre Mächtigkeit seitwärts davon 20 m. und darüber beträgt. Mit der Annäherung an die beträchtlichern Erhebungen der Steppe, den Bogdo, die Jergeni-Hügel u. a., keilen sie rasch aus, dringen nur in der Sohle der Querthäler bis auf eine gewisse Entfernung vor und bilden so gewissermassen eine Verzweigung der Hauptmasse. Solche Zweige schneiden von Osten stellenweise tief in die Hügelkette ein und erreichen gegen 10 Kilom. Länge, wie z. B. in den Thälern Arscha-Silmen, Amta Borgusta etc., und ihre Existenz thut einerseits dar, dass das alte Ufer des Kaspischen Meeres eine eben so reiche Entwickelung mit einer Fülle von Buchten (Limanen) besessen habe, wie das heutige, und andrerseits, dass viele von den Querthälern der Jergeni-Kette sich durch hohes Alter auszeichnen, das jedenfalls über die Epoche der Ablagerung der kaspischen Sedimente hinausreicht. In der Mündung dieser Thäler mussten sich aus marinen und fluviatilen gemischte Delta-Sedimente mit gemischter Fauna absetzen, und in der That finden wir dort eine solche, worin gleichzeitig mit kaspischen Flachwasserbewohnern, wie *Neritina liturata*, *Cardium trigonoides*, *C. edule* u. a. auch die Süsswasserformen *Bulimus, Planorbis, Limnaeus* etc. vorkommen, ganz ähnlich, wie es sich auch noch heutzutage bei den Limanen beobachten lässt, die sich vom kaspischen Meere abgetrennt haben, z. B. bei Senseli, Ternäk-Tologoi, Alabuga u. s. w.

Ueberall, wo die kaspischen Ablagerungen in solcher Weise in die Jergeni-Hügel einschneiden, treten in den Erosionsthälern deutlich drei Terrassen zu Tage, die sich ihrer Zusammensetzung, ihrer Höhe, ihrem Alter und selbst ihrer Vegetation nach von einander unterscheiden. Die oberste, die höchste (gegen 100 m.) und älteste besteht aus Tertiärgestein mit Löss und Schwarzerde darüber und Steppenvegetation, die mittlere Terrasse ist von geringerer Höhe (10—20 m.) besteht aus diluvialen kaspischen oder gemischten Sedimenten mit Salzmoor oder Wermuth-Vegetation und die dritte endlich, die alluviale, hat 5—6 m. Höhe und besteht grösstentheils aus lockerm Flusssand, der nicht selten in Flugsand übergeht und eine Sandvegetation trägt. Solch einen Bau zeigen die Querthäler am Ostabhange der Jergeni-Kette aber nur in ihrer untern Partie. Weiter aufwärts, wo die Thalsohle sich hebt, keilen die kaspischen Ablagerungen aus und indem die mittlere Terrasse verschwindet, wird die Gestaltung der Thäler einfacher und der am Westabhange ähnlich.

Somit weist die Entdeckung von Schichten mit Süsswassermollusken inmitten kaspischer oder gleichzeitig damit einerseits auf beträchtliche Schwankungen des Kaspischen Meeres in der Diluvialepoche hinsichtlich seines Niveaus und seines Umfanges hin, andrerseits aber wird dadurch auch seine westliche Ausbreitungsgrenze bei den Jergeni-Hügeln festgestellt. Aus den wenigen Aufschlüssen an der Wolga, wo Schichten mit Süsswassermollusken zwischen solchen mit kaspischer Fauna lagern, z. B. bei Tschernyi Jar, Jenotajewsk u. a., können wir den Schluss ziehen, dass das Kaspische Meer zwei-

mal seinen Umfang vergrössert und sich ebenso oft wieder zurückgezogen habe. Der erste Rückgang würde der Ablagerungsperiode der Süsswassersedimente entsprechen, der zweite vollzieht sich gegenwärtig. Augenscheinlich aber gehen diese Schwankungen nicht über die Grenzen der Diluvialepoche hinaus, denn die Muscheln sind in den kaspischen Ablagerungen von unten bis oben die nämlichen und wechseln nur je nach der verschiednen Tiefe. Es ist also wohl zur Zeit der Ablagerung der kaspischen Sedimente eine Unterbrechung von nur kurzer Dauer eingetreten, wo die Süsswasserschichten sich abgesetzt haben, und diese bilden offenbar nicht eine in weiter Ausdehnung zusammenhängende Schicht, sondern treten nur sporadisch auf, ähnlich wie wir es noch in der Gegenwart an den nämlichen Sedimenten mit den gleichen Muscheln in der Kalmückensteppe beobachten können, z. B. an den Seen Barmanzak, Alzyn-Chuta u. a. Ferner ist die Entdeckung von Süsswasserablagerungen in der Kalmückensteppe auch noch dadurch interessant, dass sie manche Missverständnisse zu einer glücklichen Lösung bringt, welche zwischen Gelehrten entstanden sind, die kaspische oder Süsswasserablagerungen in nördlichen Gebietstheilen untersucht [1]) oder die Sammlungen Andrer bearbeitet haben. So hält z. B. Prof. Sinzow viele Süsswasserformen für kaspische, die Prof. Metschnikow in der Kalmückensteppe wahrscheinlich in ausgetrockneten oder austrocknenden Seen gesammelt hat [2]).

Zum Schluss haben wir über die kaspischen Ablagerungen noch zu bemerken, dass die zweite Entwicklungsperiode des Kaspischen Meeres oder seine letzte Transgression augenscheinlich bedeutend stärker um sich gegriffen hat, als die erste, denn sie hat selbst die höchsten Punkte der Steppe überfluthet, z. B. den Scheitel der Falte bei Kamennyi-Jar. Sehr wahrscheinlicher Weise ist diese durch die Entwicklung der Vergletscherung hervorgerufen worden und mit deren Rückgang und Verschwinden hat denn auch das Kaspische Meer abgenommen und sich endlich in seine jetzigen Grenzen zurückgezogen, wobei es die Spuren seines frühern Umfanges auf dem weiten Terrain der Kalmückensteppe hinterlassen hat. Allein nicht überall lassen sich die Grenzen dieses Meeres mit gleicher Genauigkeit feststellen. Am besten ist dies dank den günstigen orographischen Verhältnissen bei der Westküste gelungen, denn sie fällt mit dem Fusse der Jergeni-Kette zusammen und zieht sich nur längs des Manytsch in Gestalt eines ehemaligen Wasserarmes nach Westen. Im Osten sind die Grenzen wahrscheinlich durch die Ausläufer des Uralgebirges gebildet worden, den Mugodshar und den Ustjurt [3]), nach Süden gehen sie in die des Kaspischen Meeres über und nach Norden zu haben sie sich allmählich verengt und sind nördlich vom Wolgaknie bei Samara verlaufen,

---

[1]) Vgl. die Arbeiten von Sinzow, Stuckenberg, Rosen u. A.

[2]) Ergänzende Anmerkung zu seinem Artikel „Geolog. Skizze des Gouvernements Saratow". Odessa, 1873 (russ.).

[3]) S. mein „Turkestan", Bd. I, 1886 (russ.). Vgl. auch die Mittheilung von S. Nikitin in der Kais. Russ. Geogr. Ges. vom 3. Nov. 1893 über die Ergebnisse seiner Expedition nach dem Ustjurt.

wo das ehemalige Meer offenbar in einer ganzen Reihe mehr oder weniger selbständiger Wasserbecken seinen Abschluss gefunden hat [1]).

Löss und lössartiger Thon bildet das zweite Glied der posttertiären Ablagerungen, das auf die kaspischen Sedimente folgt. Der Löss nimmt ein umfangreiches Gebiet ein und bedeckt sowohl die Jergeni-Kette, als auch die niedere Steppe, so dass er eine zusammenhängende, nur durch die Flussthäler, Seen, Salzmoore und Flugsandflächen unterbrochene Decke bildet, allein sein Charakter ist an den verschiedenen Stellen keineswegs der nämliche. Auf den Jergeni-Hügeln erscheint er als typischer Löss, d. h. als kalkhaltiger, sandiger, poröser Thon von grau-gelber Färbung mit Gehäusen von Landschnecken, besonders *Pupa* und *Helix*, der geneigt ist, senkrechte Abstürze zu bilden, aber keine Spur von Schichtung zeigt, in einer Mächtigkeit von 10 m. und darüber. An der Oberfläche geht er in Schwarzerde über, deren Mächtigkeit und Humusgehalt in Vertiefungen grösser ist, wo die Feuchtigkeit länger zurückgehalten wird. In Folge dessen wird der besprochne Hügelrücken durch eine überaus reiche und mannigfaltige Flora charakterisirt, wie sie der Schwarzerde eigen ist. Mit einem Worte, der Löss der Jergeni-Kette stellt sowohl petrographisch, als nach seiner Lagerung auf den Kämmen und Abhängen ein aeolisches oder subaërales Gebilde dar. In der niedern Steppe, wo der Löss lockres salzhaltiges kaspisches Gestein bedeckt, vermischt er sich mit diesem, büsst daher stellenweise seine specifischen Eigenschaften ein und geht in lössartigen Lehm über, der oft stark sandhaltig ist und der porösen Structur entbehrt. Wo solche Thone auf kaspischen Sanden ruhen, sind sie sehr schwer davon zu unterscheiden, und gehen ganz unmerklich darein über. Sind sie dagegen kaspischem braunem Thone aufgelagert, so sind sie streng dagegen abgegrenzt, bewahren die Eigenschaften des Löss und haben gegen 6 m. Mächtigkeit. In Folge dessen haben manche Gelehrte, z. B. Barbot de Marny, sie zu den kaspischen Ablagerungen gezählt, während z. B. K. E. v. Baer, da er darin Schalen von Landbewohnern und Süsswasserformen, wie *Helix* und *Limnaeus* fand, sie davon geschieden und ihnen selbst eine eigne Bezeichnung „Steppenboden“ beigelegt hat. Meiner Ansicht nach müssen all diese lössartigen Thone der niedern Steppe, obgleich sie sich ihrer Zusammensetzung nach vom Löss der Jergeni-Hügel unterscheiden, doch den aeolischen Gebilden zugezählt werden, denn, abgesehen von continentalen und Süsswassermuscheln, kommen darin auch Reste von grössern Landbewohnern vor, Säugethierknochen und Skelette von Nagethieren, dagegen fehlen heile Exemplare von Kaspischen Muscheln gänzlich und wenn sie vorhanden sind, dann nur in Gestalt kleiner Bruchtsücke, die sehr wohl vom Winde anderswoher verweht sein können. Auch die Lagerungsverhältnisse des lössartigen Thons sprechen für seinen aeolischen Ursprung. Er tritt nämlich nicht nur an der ebnen Oberfläche der Steppe auf, sondern er überzieht auch die Kämme der Erhebungen, z. B.

[1]) S. die Geologische Karte des Europäischen Russlands, hgg. v. Geol. Comité. St. Pbg., 1893.

bei Astrachan und westlich davon, wobei er sich durch den Mangel diagonaler Schichtung auszeichnet. Stellenweise bedeckt er sogar alte Dünen, wird aber dort nach unten zu allmählich sandiger und geht unmerklich in Sand über. Seine Mächtigkeit verringert sich augenscheinlich mit der Annäherung an das Kaspische Meer, was wahrscheinlich dadurch zu erklären ist, dass ein grosser Theil des atmosphaerischen Staubes, der von den Erhöhungen herabgeweht wird, auf den Boden der zahlreichen Ilmene niederfällt, zur Bildung von Salzmooren verwandt wird und folglich als aeolisches Sediment verloren geht.

Somit erscheint dasselbe aeolische Sediment je nach den Ablagerungsverhältnissen und vorzüglich je nach dem Boden, worauf es sich absetzt, in ganz verschiedner Gestalt. Auf den Jergeni-Hügeln, wo der atmosphaerische Staub direct auf harte tertiäre Sandsteine oder Thone niederfällt, bildet er selbst bei geringer Mächtigkeit schon vorzüglichen fruchtbaren Boden mit Schwarzerdeflora. In der niedern Steppe vermengt er sich mit dem lockern salzhaltigen Boden, wird selbst von Salzen durchsetzt und giebt nur dort fruchtbares Erdreich, wo er sich auf feste kaspische Thone lagert und beträchtliche Mächtigkeit erreicht. Bei geringerer Mächtigkeit aber und besonders, wo er auf kaspischen Sanden ruht, vermischt er sich mit diesen, und das Resultat ist salzhaltiger Boden, der nicht in Schwarzerde übergeht und eine ärmliche Flora von wermuthartigem Typus trägt. undicht stehende Gewächse von niedrigem Wuchse mit weiten nackten Flächen dazwischen, vorwiegend aschgraue Pflanzen, die mit die Sonnenstrahlen reflectirenden Häärchen besetzt und reich an aromatischen flüchtigen Oelen sind [1]). Diese Gewächse folgen rasch auf einander und sobald neue aufgekommen sind, bleibt von den frühern, verblühten auch nicht eine Spur mehr übrig. In Folge dessen verdorrt die Wermuthsteppe auch niemals vollkommen, obgleich sie fast immer so erscheint. So bemerken wir im Beginne des Frühlings vorwiegend zarte und saftreiche Pflanzen aus der Familie der Ranunculaceen, Cruciferen, Papaveraceen, Liliaceen und die Grasart *Poa bulbosa,* dann tritt *Achillea Gerberi* an ihre Stelle und eine Menge von Gräsern mit harten gefalteten Blättern. Auf diese folgen bei zunehmender Hitze und Dürre die Stauden *Alhagi camelorum, Xanthium spinosum, Ceratocarpus arcuarius, Eryngium campestre*, d. h. lauter Stachelgewächse. Gegen Ausgang des Sommers erlangen dann die Wermutharten das Uebergewicht, *Artemisia frigida, Artemisia maritima* und Salzkräuter, die ihre Wurzeln gegen vier Meter tief in die Erde senken und selbst dann Feuchtigkeit aufsaugen können, wenn alle übrigen Gewächse vor Dürre umkommen, ohne eine Spur zu hinterlassen.

Der Flugsand ist an vielen Orten der Kalmückensteppe vorhanden, nimmt beträchtliche Strecken ein und gehört seinem Ursprunge nach verschiednen Typen an, die sich nicht nur durch ihre Vertheilung und die Gestalt ihrer Anhäufung, sondern auch

---

[1]) S. meinen zweiten vorläufigen Bericht im Bull. du Com. Géol., Bd. V, 1886 № 5, p. 24.

dem Alter nach unterscheiden. Die einen Sandanhäufungen, die ältesten, stellen alte, meist schon stabil gewordene und mit Gras bewachsne Küstendünen dar und treten entweder in Gestalt einzelner Ketten oder als ganze Gruppen von Hügeln und Ketten auf. Im ersten Falle heben sie sich in deutlichem Relief von der ebnen Steppe ab und ihrer Benennung wird häufig das Wort „Tolga“ angehängt, was in der Ortssprache Hügel bedeutet. Ihre Höhe beträgt 15—20 m., ihre Länge gegen einen halben Kilometer. Ihre Richtung ist verschieden, offenbar je nach der Richtung des ehemaligen Ufers. Als Beispiel solcher Dünenketten dient Go-Tolga, Ulan-Tolga, Tawun-Tolga u. a. Die Kettengruppen bieten ein complicirteres Relief dar, ähnlich wie die hügeligen Sandflächen der Turanischen Tiefebne, z. B. die von Char-Sante, Dshanai, Kasatschji u. a., die man dort als „Katscheguren“ bezeichnet. Die alten Dünen, besonders wenn sie von regelmässigerer Form waren, pflegte man gewöhnlich zu den Baerschen Bugors zu zählen, d. h. zu solchen Elementen des Steppenreliefs, deren Entstehung man nach K. E. v. Baers Katastrophen-Hypothese erklärte, und das erschien um so wahrscheinlicher, als die Richtung der Hügelketten je nach der des Ufers wechselt. Allein in Wirklichkeit schliessen all diese alten Dünen eine Katastrophe vollkommen aus und sie können im Gegentheil als positiver Beweis für den allmählichen Rückgang des Kaspischen Meeres dienen, denn ohne solche Allmählichkeit wäre eine Dünenbildung ganz undenkbar, und schon der Umstand, dass alte Dünen in Gestalt von Bugors constatirt worden sind, genügt, um v. Baers Hypothese zu widerlegen. Ungeachtet ihrer scheinbaren Stabilität können die alten Dünen doch unter gewissen Umständen Umwandlungen unterliegen, z. B. in Folge übermässiger Beweidung durch Vieh, Beackerung, Vernichtung des nicht selten darauf wachsenden Gesträuchs, das gern als Heizmaterial benutzt wird, und endlich durch Anlage von Wegen. Dann büssen sie ihre Pflanzendecke ein, werden aufs Neue vom Winde aufgewühlt, und dieser häuft neue Barchane darauf, die ihre Gestalt wesentlich verändern und die Regelmässigkeit ihrer Anordnung stören. Zu solchen Neubildungen, die ihren Ursprung der Umgestaltung alter Dünen verdanken, gehören die Sandpartien von Kasatschje, Huiduk, Beloosero, Char-Sante u. a., die grösstentheils vollkommen vegetationslos sind und vom Winde in beständiger Bewegung erhalten werden (s. Fig. 8, S. 50). Da Dünen nur stellenweise vorkommen und die Ursachen, die zur Zerstörung ihrer Pflanzendecke führen, nicht überall die nämlichen sind, so ist es begreiflich, dass auch die Sandhügel (Barchane) nicht als zusammenhängende Bedeckung auftreten, sondern in einzelnen, sporadisch verstreuten grössern oder kleinern Flächen, die auf den beigefügten Karten durch Punktirung bezeichnet sind. Alle offenbaren sie vollkommnen Wüstencharakter, dessen Schrecken nur dadurch gemildert werden, dass ihr Umfang meist unbedeutend ist und dass sie, sich selbst überlassen, die Fähigkeit besitzen, sich mit Pflanzenwuchs zu bedecken, vorausgesetzt, dass der Mensch dieses nicht verhindert.

Abgesehen von den alten Dünen, liefern auch stellenweise alluviale Flussablage-

rungen das Material zur Flugsandbildung und selbst kaspische Sedimente, wo sie nicht durch aufgelagerte feste Thone geschützt sind. In Flussthälern treten nur kleine Sandflächen oder einzelne Sandhügel (Barchane) auf, bisweilen von ausnehmend regelmässiger Gestalt, z. B. im Wolgathale gegenüber Nikolskaja, Jenotaewsk etc. In den Querthälern der Jergeni-Hügel bilden sich meist nur kleine Sandfelder und Hügel von ganz geringfügigen Dimensionen, die zuweilen von der Zerstäubung tertiärer Sandsteine herrühren. Die Flugsande, die aus verwehten kaspischen Ablagerungen bestehen, bedecken häufig enorme Strecken, vorzüglich, wenn sie mit den aus alten Dünen entstandenen Sandhügeln (Barchanen) zusammenfliessen, wie z. B. die Sandflächen von Jenotajewsk, Durnowsk, Seroglasinsk oder im Allgemeinen die Sandflächen Adryk. Durch die Misswirthschaft der ansässigen Bewohnerschaft hervorgerufen, greifen diese Sandwüsten rasch um sich und verschütten nicht nur das Ackerland, sondern sie wälzen sich auch gegen die Ansiedlungen heran und verdrängen selbst den Menschen, der sich dadurch gezwungen sieht, seinen Wohnsitz zu verlegen.

Somit sind in den Kalmückensteppen sowohl Dünen, als auch die Barchane genannten Sandhügel gleichmässig entwickelt. Die ersten sind vorzugsweise ältern Ursprungs und meist schon bewachsen und stabilisirt, während die zuletzterwähnten Neubildungen sind, die noch in der Entwickelung begriffen sind und sich immer weiter ausbreiten. Als Material zur Anhäufung der Barchane dienen erstens, die tertiären Sandsteine der Jergeni-Berge, aus denen übrigens meist nur geringfügige Sandhügel, häufiger kleine Sandfelder entstehen, zweitens, die alluvialen Ablagerungen der Flussthäler, aus denen sich nur isolirte Hügel bilden, die keine bedeutenden Flächen einnehmen und sich leicht mit einer Pflanzendecke überziehen, und drittens, die alten Dünen und die kaspischen Ablagerungen, woraus die umfangreichsten mit Sandhügeln besetzten Flächen hervorgehen. Diese sind indess zum Heile des Landes, dank einer besondern Eigenthümlichkeit der dort herrschenden Winde, in ihrer Entwicklung einer gewissen Beschränkung unterworfen. Die Untersuchung der Barchane hat nämlich ergeben, dass sie in weiterem Abstande vom Kaspischen Meere unter dem Einflusse der Landwinde aus N, NO, NW und W dem Ufer zustreben, weshalb auch ihre Windseite flach, die Seeseite dagegen steil ist, während sie mit der Annäherung an das Kaspische Meer ihren Impuls von den Seewinden aus S, SW, SO und O erhalten und der entgegengesetzten Richtung folgen. Der Widerstreit dieser beiden Directionen spiegelt sich in der Form der Barchane ab, sie nehmen eine unregelmässige Gestalt an und verwandeln sich in gleichseitige Hügelrücken oder in ganz formlose Flugsandanhäufungen. Deutlicher, als anderswo, lässt sich dies an den Sanden von Durnowsk beobachten, wo man sehen kann, dass sich der Einfluss der Seewinde auf mehr als 100 Kilometer von der Küste erstreckt. Das nämliche wiederholt sich auch bei den Kasatschji-Sanden und am Dshanai. Diese auf die Erforschung der Barchane gegründete Vermuthung ist um so wahrscheinlicher, als sie durch die unmittelbaren Beobachtungen der Vertheilung der Winde und

des Luftdruckes auf dem Kaspischen Meere bestätigt wird, die wir in einer verdienstvollen Arbeit von M. Rykatschew [1]) dargestellt finden. Dieser sagt, im Sommer sei auf dem ausgedehnten Areal zwischen dem Asowschen und Schwarzen Meere bis zur Ostküste des Kaspischen Meeres der Luftdruck überaus gleichmässig vertheilt (Isobare 758), und das Vorherrschen irgend eines bestimmten Windes sei nicht bemerkbar. Zu den verschiednen Tageszeiten wehe der Wind aus verschiednen Richtungen und besonders am Meeserufer überwögen die Küstenbrisen. Unter dem Einfluss der ungleichen Erwärmung des Festlandes und des Meeres seien am Ufer des Kaspischen Meeres meist gegen 1 Uhr Mittags Seewinde und gegen 7 Uhr Morgens Landwinde zu beobachten. Dank diesen Windverhältnissen ist der Flugsand an manchen Orten in einer beständigen Hin- und Herbewegung begriffen, ohne neue Flächen zu erobern. Besonders kann man dies an den Grenzen der Sandfelder bemerken, wo der durch den einen Wind herbeigeführte Sand nicht selten durch den entgegengesetzten wieder davongetragen wird.

Allein ungeachtet dieser natürlichen Beschränkung in der Entwicklung der Flugsande nimmt ihre Ausbreitung in manchen Rayons (die Sande von Jenotajewsk, Durnowsk und andre) merklich zu und thut dem Wohlstande der dortigen Einwohner in beträchtlichem Masse Abbruch, die, statt den Kampf mit den heranrückenden Sandmassen aufzunehmen, ihren Protest nur in passiver Weise äussern, indem sie die Flucht ergreifen. Um dem Umsichgreifen des Sandes eine Grenze zu setzen ist es selbstverständlich nothwendig, ihn durch Vegetation zu befestigen und wiederherzustellen, was der Mensch zerstört hat, und dass dies sehr wohl möglich und selbst ohne gar erhebliche Unkosten erreichbar ist, das ist schon durch verschiedne in kleinerm Massstabe ausgeführte Versuche vollkommen erwiesen. Freilich ist dabei eine zielbewusste Auswahl der passenden Pflanzen unerlässlich. Aus diesem Gesichtspunkte hatte mein Begleiter A. Krasnow die Aufgabe mit besondrer Sorgfalt die Flora der Sandstrecken zu untersuchen, deren Charakteristik in dem beigelegten Berichte des genannten Herrn niedergelegt ist. Hier seien nur einige praktische Winke über die Gewächse mitgetheilt, die sich nach A. Krasnows Beobachtungen zur Befestigung des Flugsandes eignen.

Je nach dem verschiednen Typus der Flugsande ist natürlich auch ihre Flora verschieden.

A) Auf den Sandpartien der Jergeni ist die Pflanzenwelt sehr mannigfaltig und bei Weitem nicht alle ihre Vertreter können zur Befestigung des Sandes dienen, sondern nur einige, und über ihre Tauglichkeit haben vergleichende Beobachtungen in den Jergeni-Bergen und in der niedern Steppe zu entscheiden. Als solche sind zu nennen:

Sandhafer, *Elymus arenarius*, eine Grasart, die Blätterbüschel von 35—70 cm. Höhe treibt. Er fürchtet auch den lockersten Sand nicht, fasst leicht Wurzel, überwintert und erzeugt alljährlich neue Schösslinge, die den Umfang des Büschels stets ver-

[1]) M. Rykatschew. Die Vertheilung der Winde und des Luftdruckes auf dem Kaspischen Meere. Morskoi Sbornik (Marine-Journal), 1887, №№ 9—10, p. 33.

grössern. *Elymus arenarius* wird auch in West-Europa mit grossem Erfolge zur Bindung von Sandflächen verwandt und sowohl frisch, als auch trocken von Pferden und andern Thieren gerne gefressen. Die Aehren, die die im Juli reifenden Samenkörner bergen, erhalten sich den Winter über und hemmen selbst in ausgetrocknetem Zustande die Bewegung des Sandes.

Wolfsmilch, *Euphorbia Gerardiana*. Runde krautartige Staude von etwa $1^1/_2$ Fuss im Durchmesser. Dieses perennirende Gewächs blüht sehr reichlich und giebt Anfangs August eine Menge Samenkörner, dank deren starker Keimfähigkeit die Wolfsmilch stellenweise auf weite Strecken hin den Sand überzieht. Im Frühling ist sie indess nicht im Stande, die Bewegung des Sandes aufzuhalten. Ihre langen Wurzelfasern liefern ihr Feuchtigkeit aus grosser Tiefe und befähigen sie, selbst auf ganz lockern und dürren Sandhügeln auszudauern. Stengel und Blätter enthalten einen bittern Saft, dessentwegen sie von Hausthieren gemieden wird.

Rother Wermuth, *Artemisia inodora*. Ein staudenartiger Strauch, der Mannshöhe erreicht und dichte Schösslinge treibt, die das Erdreich gegen den Wind schützen. Die Samen reifen im September und werden leicht vom Winde entführt.

Alle drei genannten Gewächse besitzen auch noch den Vorzug, dass sie vieljährig sind und den einmal eroberten Boden auf die Dauer in Besitz nehmen. Da die Flora der Jergeni-Kette keine holzigen Sträucher aufzuweisen hat, sind dies die einzigen, die zur Befestigung des Sandes empfohlen werden können.

Weit reichhaltiger ist die Gramineenflora, allein ihre Vertreter, wie z. B. der wilde Hafer, der wilde Roggen (*Secale fragile*), *Triticum rigidum*, *Astragalus phyrodes* etc. gehen schon gegen die Mitte des Sommers vor Dürre zu Grunde und können nur als Beimengung zu andern Arten Anwendung finden. Länger als andre erträgt der perennirende *Thymus odoratissimus* die Dürre.

B) Die Sande der Flussthäler bringen eine nicht weniger reiche Flora hervor, als die Jergeni-Hügel, doch heisst es hier noch vorsichtiger bei der Auswahl der Arten zu Werke gehen, denn an ihrer Zusammensetzung sind folgende betheiligt:

1) Auf andrem Boden heimische Pflanzen, die sich, von der Strömung hierher getragen, dank der Feuchtigkeit des Erdreichs hier vermehrt haben. So ist z. B. das Delta der Schlucht (Balka) Amta-Borgusta dicht mit *Triticum repens*, *Stipa capillata*, *Artemisia frigida* bewachsen und bildet üppige Wiesengründe.

2) Schwemmsandformen kommen zwar auch auf den Flugsanden vor und dazu noch ausschliesslich auf diesen, verlangen aber, dass ihre Wurzeln in einer gewissen Tiefe auf stark durchfeuchteten Sand oder Thon stossen. Daher können sie nur in den tiefen Einsenkungen zwischen den Sandhügeln angebaut werden, aber in keinem Falle auf deren Gipfeln. Verschüttete Seen können vermittels dieser Gewächsarten in Heuschläge umgewandelt werden. Unter solchen sind am empfehlenswerthesten:

Honigklee, *Melilotus officinalis*, als Heilmittel benutzte Papilionacee.

*Calamagrostis Epigejos*, Grasart mit kriechenden Wurzelfasern und als Futter verwendbaren Blättern.

*Tribolus terrestris,* ein kriechendes Gewächs, woraus sich eine Rasendecke bildet, die selbst den losesten Sand bindet. Es eignet sich sehr gut zur Befestigung von Küstendünen und von Sandabhängen an der Windseite, hat aber den Mangel, dass es als einjähriges Gewächs erst in der zweiten Hälfte des Sommers seine volle Entwicklung erreicht.

Flussandformen, die sich dazu eignen, die Gipfel der Barchane zu binden, können wir nur auf den Gipfeln der Flussdünen zu finden erwarten, die auf den Wolgainseln von Astrachan bis Jenotajewsk in so grosser Zahl anzutreffen sind. Darunter verdienen besondre Beachtung

*Agriophyllum arenarium*, eine den Kirgisen bekannte, aber in der Kalmückensteppe nur wenig verbreitete Pflanze mit stachligen Blättern und essbaren Samenkörnern. Da der Wind nicht im Stande ist, die verdorrten Stengel dieser einjährigen Pflanze auszureissen, und auch ihre Blätter und Samen einigen Nutzen gewähren, so ist sie der *Salsola collina* vorzuziehen, einer höhern Staude, die sich in der zweiten Hälfte des Sommers entwickelt und stellenweise die allerdürrsten und lockersten Sandflächen mit einer dichten Decke überzieht.

C) Wenden wir uns nun dem dritten und letzten Sandtypus zu, dem der Barchane, so müssen wir vor Allem die ausserordentliche Armuth und Einförmigkeit seiner Flora hervorheben. Diese ist nicht so sehr auf die Dürftigkeit des Bodens zurückzuführen, als vielmehr auf andere Ursachen rein geologischen Charakters.

Es ist bekannt, dass alle Sande dieser Kategorie in der Kalmückensteppe in geologischem Sinne zu den jungen Bildungen gehören. Viele Barchane verdanken ihre Entstehung lediglich dem Menschen und seinen Hausthieren, die die aralo-kaspischen Sedimente aufgelockert und ihnen so die Gelegenheit gegeben haben, sich zu Hügeln zu gestalten, und man kann sich ihre Entstehungsgeschichte am besten an ihrer Vegetation klar machen, deren Ausbreitung drei Phasen unterscheiden lässt. Junge Sande sind die von Bassy, Lineinoje, Jenotajewsk etc. Sie sind mit der für die aralo-kaspischen Ablagerungen typischen Pflanzenwelt bedeckt, worin alle zarteren Formen ausgestorben und nur die allerausdauerndsten übriggeblieben sind, wie z. B. *Alhagi camelorum*, *Anabasis aphylla* und *Artemisia frigida.* In der zweiten Entwicklungsphase gehen auch diese Formen zu Grunde, und es bildet sich ein Meer von Barchanen, wie z. B. die Sande von Charachus oder die von Durnowsk. Auf den ältesten und am stärksten entwickelten Sandflächen endlich, wie z. B. auf denen von Huiduki, Lebjashinskaja u. a., erblicken wir Colonien von reinen Sandbewohnern, die in östlicher Richtung von der Jergeni-Kette und in westlicher Richtung von jenseit des Kaspischen Meeres her vorrücken.

Die Besiedelung geht entweder von den Wegen aus, wie z. B. bei der Staniza

Lebjashinskaja, wo stellenweise nur in unmittelbarer Nachbarschaft der Strasse *Euphorbia Gerardiana* auftritt, oder von den Einsenkungen zwischen den Barchanen, wo sich Formen finden, wie *Artemisia inodora*, *Melilotus officinalis*, *Salsola collina*, *Tragopogon floccosus* und *Elymus arenarius*, der an den Abhängen der Sandhügel von Huiduki häufig bis zu deren Gipfel hinansteigt.

Unter den aus Westen von den Jergeni-Hügeln her eingewanderten Colonisten herrschen solche vor, wie *Euphorbia Gerardiana, Carex stenophylla*, *Schreberia monostachya*, *Elymus sabulosus*, *Melilotus officinalis*, *Gypsophylla paniculata*, *Chondrilla graminifolia*, *Astragalus longiflorus*, *Artemisia inodora*, *Astragalus virgatus* und *Tragopogon pratensis*.

Andrerseits verdienen unter den wenig zahlreichen Einwandrern aus dem Osten, aus Centralasien, folgende Arten besondre Beachtung: 1) die Tamariske, *Tamarix Pallasii* und *T. tetrandria*, ein Holzgewächs mit zartem Laube und rosenfarbigen Blüthen, dessen Wurzel wohl des salzhaltigen kaspischen Bodens bedarf, dessen Zweige sich aber, auch wenn sie im Sande verschüttet sind, durch hohe Hügel ihren Weg zu bahnen wissen. Auf den Sandflächen von Huiduki und bei der Mündung des Flusses Kuma kann man Barchane erblicken, die in richtige, aus Tamarisken bestehende Gärten umgewandelt erscheinen. Besonders eignet sich diese Pflanze zum Anbau in Vertiefungen, denen Verschüttung droht. 2) Kysyl-dshusgan, *Calligonum Pallasii*, ein knorriges unbelaubtes Holzgewächs mit Wurzeln von 10 Meter Länge und darüber, die die Sandhügel durchdringen, wählt mit Vorliebe die mit ganz lockrem Sande bedeckten, unfruchtbaren Gipfel der Hügel. Es kommt auf den Sanden von Huiduki und in der Nähe der Station Lebjashja vor, blüht im Mai und bringt seine Samen Anfangs Juli zur Reife. Ferner sind zu nennen *Salsola cali*, *Myricaria daurica* (?) und bei Jenotajewsk *Agriophyllum arenarium* (kumartschik).

Aus all diesen Ausführungen geht es hervor, dass die Befestigung der Sandflächen im Regierungsbezirk Astrachan keineswegs in den Bereich des Unmöglichen gehört. Wenn die örtliche Bevölkerung nur einigen guten Willen zeigt, gewisse Punkte vor Beackerung und Beweidung geschützt und die oben aufgezählten Gewächse angesäet werden, lassen sich manche werthvolle Resultate erzielen, und dies wäre um so mehr zu wünschen, als die Sandflächen im genannten Gebiete nach den Angaben des Forst-Departements ein Areal von gegen 4.000,000 Dessjatinen (ca 4.360,000 Hektar) bedecken [1]).

Noch auf einige Gewächse, die in der Kalmückensteppe von Nutzen sein können, sei hier hingewiesen.

Der Kendyr der Kirgisen, *Apocynum sibiricum*, aus dessen Wurzeln die Kirgisen der asiatischen Horde Zwirn und Stricke drehen, die den aus Hauf angefertigten nicht nachgeben, und schöne Gewebe herstellen. Die Thatsache, dass diese Form in der Kal-

[1]) Vgl. die Mittheilung von Fock in der Kais. Russ. Geogr. Ges. v. 12 Nov. 1893.

mückensteppe unweit von der Gegend Arschan beim Dorfe Elista auf salzhaltigem Thonboden fortkommt, berechtigt zur Hoffnung, sie werde sich auch hier heimisch machen lassen.

Süssholz, *Glycyrrhiza glanduliqua* und *Gl. glabra,* eignet sich zur fabrikmässigen Herstellung von Lakritze.

Lucerne, *Medicago sativa*, und Quecke, *Triticum repens*, sind Grasarten, die gleichfalls zur Aussaat auf Brachfeldern an der Jergeni-Kette zu empfehlen sind.

Salzseen und Salzmoore bilden eine in der Kalmückensteppe nicht weniger weit verbreitete Erscheinung und sind von eminenter praktischer Bedeutung. Von den ca. 3,000 Seen, die man im ganzen Regierungsbezirk Astrachan von den Jergeni-Hügeln bis zum See Mugodshar zählt, liegt die Mehrzahl in einer Ausdehnung von beinahe 600 Kilom. in der Küstenzone des Kaspischen Meeres und nur wenige sind ausserhalb dieses Rayons zu finden, wie der Eltonsee, der von Baskuntschak und einige andre, die Seen Batyrbek, Batkul und Bisch-tschaho in der Kirgisensteppe und die Prijutnaja- und Manytsch-Seen in der Kalmückensteppe. Während aber diese letztern fast ohne jede praktische Bedeutung sind, nehmen jene, vorzüglich der Elton und der Baskuntschak-See, nach ihren Dimensionen, nach der Mächtigkeit ihrer Salzablagerungen und nach ihrer Entstehungsart den übrigen gegenüber eine Sonderstellung ein. Auf Grund der im Jahre 1883 angestellten Enquête können wir die Vermuthung aussprechen, dass sie sich am Orte ursprünglicher Salzlager befinden, von denen sie auch genährt werden. Um einen Begriff von ihrer Grösse zu geben, genügt der Hinweis, dass die jährliche Ausbeute an Salz aus dem Elton- und dem Baskuntschaksee gegen 16 Millionen Pud (262 Mill. kg.), in manchen Jahren bis 20 Mill. Pud. (326 Mill. kg.) beträgt, während alle übrigen zusammen nur 4—5 Mill. Pud (64—80 Mill. kg.) ergeben. Im Bereiche unsrer Untersuchungen sind die Seen vorzugsweise im Südwesten von Astrachan concentrirt und die Mehrzahl davon fällt auf den Salzdistrict von Bassy und auf den südlichen Theil desjenigen von Darma, wo sich zwei Zonen, eine nördliche und eine südliche, unterscheiden lassen. Zur ersten gehören die Seen von Koschkasch, Beschkul, Darma, Kurotschka, Baikuzuk u. a., zur zweiten die von Malinowo, Dobgyn-Hak, Batmatschag, Kisten-Hak, Farafontjewo, Bassy etc. Es sind lauter modificirte Flusseen (Ilmene), deren Salzgehalt auf Auslaugung von Salzen aus der Erde beruht. Die einen enthalten vornehmlich Kochsalz mit sehr geringfügiger Beimischung bittrer Magnesiasalze (6—13%) und werden als eigentliche Salzseen bezeichnet, die andern führen vorherrschend Bittersalze und heissen Bitterseen, und die dritten endlich, die Bittersalzseen, ergeben in den obern Horizonten Kochsalz, in den tiefern bittre schwefelsaure Salze (Glaubersalz, $Na_2SO_4+H_2O$, Astrachanit, $Na_2SO_4+Mg\ SO_4+4H_2O$). Es ist constatirt worden, dass sich schwefelsaure Salze besonders in den Seen vorfinden, die unter dem Einflusse des Wolgawassers stehen. Ohne mich weiter bei der ausführlichen Beschreibung der Seen aufzuhalten, die bereits von einem meiner Begleiter, dem Bergingenieuren W. Har-

kema [1]) in umständlicher Weise ausgeführt worden ist, will ich hier nur noch bemerken, dass die Menge des sich darin ablagernden Salzes von dem Salzgehalte des umliegenden Bodens abhängt und folglich abnimmt, je mehr dieser ausgelaugt wird. Wie wir schon oben bemerkt haben, sind alle Seen im Südwesten von Astrachan aus Flussseen (Ilmenen) hervorgegangen. So lange diese sich noch nicht isolirt haben und noch durch Zufluss mit Süsswasser versorgt werden, setzen sie auch noch kein Salz ab. Tritt aber die Isolirung ein, so nehmen sie an Umfang ab, die Salze concentriren sich und wir haben einen Salzsee vor uns. Wenn sich in einem solchen viel Salz ansammelt, so kann er ausgebeutet werden, im entgegengesetzten Falle aber trocknet er allmählich ein und verwandelt sich in ein Salzmoor, dessen Salzablagerungen entweder vom Winde verweht oder mit Triebsand verschüttet werden. Bisweilen werden aber auch Seen mit einer beträchtlichen Salzschicht vom Flugsande bedeckt, und solche bezeichnet man als unterirdische. Das nasse Salzmoor geht in ein trocknes über und erscheint endlich als flacher Thalkessel. Offenbar ist der Steppenboden mit zunehmender Entfernung von den Küsten des Kaspischen Meeres nach Norden und Nordwesten stärker ausgelaugt, und daher sehen wir in dieser Richtung an Stelle der Salzseen allmählich Salzmoore und schliesslich trockne Einsenkungen treten. Auf diesen Vorgang weisen auch die Veränderungen in der Pflanzenwelt hin Wie mein Begleiter A. Krasnow beobachtet hat, zeigen die durch Zufluss mit frischem Wasser versorgten Flusseen (Ilmene) eine Inundationsflora, die, je weiter von der Wolgamündung, desto ärmer und einförmiger wird. Bei der Umwandlung der Ilmene in Salzseen wird diese Vegetation durch eine Halophytenflora abgelöst, die im Stande ist, auf einem mit Salzkrystallen bedeckten und von Salzlösung durchtränkten Boden zu gedeihen, wie z. B. *Frankenia hispida, Atriplex crassifolia, Salicornia herbacea, Asperula hamifera, Statice caspica, Salsola mutica, Aleuropus littoralis, Halimoenemum strobilaceum, Halimoenemis crassifolia, H. glauca, H. volvax.* Greift die Auslaugung des Bodens weiter um sich und kommt mehr Süsswasser dazu, so wird die Salinenflora durch eine andre ersetzt, für die folgende Arten charakteristisch sind: *Artemisia fragrans, A. monogyna, Camphorosma ruthenicum, Kochia prostrata, K. hyssopifolia, Triticum repens, Brachilopis salsa*, und endlich, wenn das Erdreich seinen Salzgehalt ganz verloren hat, durch Schafschwingel (Tiptschak, *Festuca ovina*), Tonkonog und Pfriemengras (*Stipa Lossingiana*). Somit entsprechen die durch Halophyten, durch Camphorosma, durch *Artemisia*-Arten und durch Pfriemengras charakterisirten Vegetationstypen den vier Stadien der allmählichen Austrocknung und Auslaugung nicht nur einzelner Becken, sondern auch der niedern Kalmückensteppe im Allgemeinen und es ist folglich gestattet, auch umgekehrt aus dem Vegetationscharakter einen Rückschluss auf den Grad der Auslaugung des Bodens zu ziehen. Im Gebiete der Salzseen begegnen

[1]) W. Harkema. Skizze der Salzlager im Regierungsbez. Astrachan und ihrer Ausbeutung (russ.), Astr. 1890, wo die Darstellung des Salzes beschrieben und überhaupt die oekonomische Bedeutung der Seen einer Würdigung unterzogen wird, mit einer Karte.

wir all den genannten Typen, während weiter nach Norden in der Kalmückensteppe die Wermuthgewächse das Uebergewicht haben. Stellenweise indess kommen darin auch Inseln mit *Camphorosma* vor, wodurch ihr ein buntes Aussehen verliehen wird, und dieses ist ausschliesslich der Thätigkeit der Zieselmäuse zuzuschreiben, die aus tiefer liegenden Schichten in beträchtlicher Menge Erde von stärkerem Salzgehalte an die Oberfläche befördern und daher als nicht unwichtiges geologisches Agens betrachtet werden können (russ. Text, p. 75).

In den Meeresbuchten (Limanen), die im Begriffe sind, sich in Binnenseen umzuwandeln, stossen wir neben den kaspischen Brackwasserformen: *Cardium edule, Neritina liturata* und *Dreyssena polymorpha* auch auf Süsswasserbewohner, wie *Planorbis, Limnaeus* u. a., während sich in den noch durch beständigen Zufluss frischen Wassers unterhaltenen Binnenseen, wie z. B. im ganzen Seensystem von Sarpinsk, ausschliesslich eine Süsswasserfauna vorfindet, bisweilen in enormer Anzahl von Exemplaren, wie z. B. in den Seen Alzyn-Huta, Matyrta, Zagan-Nur u. a., und zwar ganz die nämliche, wie sie W. Faussek in den Flussthälern der Kuma und des Manytsch constatirt hat [1]). Fügen wir noch die Alluvialbildungen der Flussthäler hinzu, so sind damit alle Ablagerungen der Kalmückensteppe erschöpft.

## Nutzbare Fossilien und Wassergehalt der Kalmückensteppe.

Von hervorragendster Bedeutung sind unter den nutzbaren Mineralien der Kalmückensteppe in praktischer Hinsicht die in den zahlreichen Salzseen concentrirten Lager verschiedner Salze, die schon von Alters her in grossem Masstabe exploitirt werden, und zwar vornehmlich auf Kochsalz, während die Gewinnung von Bittersalzen bisher noch kaum nennenswerthe Dimensionen erreicht hat. Ein Verzeichniss dieser Seen, wie auch eine allgemeine Aufzählung aller Seen im Regierungsbezirk Astrachan, Aufklärungen über ihre Ausbeutung und über die Quantität des gewonnenen Salzes etc. finden wir in der schon oben (p. 189) erwähnten Brochure vom Bergingenieur W. Harkema.

Abgesehen davon finden sich auf den Jergeni vieler Orten Gypslager und in den tertiären Sandsteinen kleine Anhäufungen von Brauneisenstein und Phosphorit doch sind sie praktisch ohne Belang. Das Nämliche lässt sich auch hinsichtlich der Steinkohle sagen, denn obgleich sich auf Grund von Gerüchten unter der örtlichen Bevölkerung beharrlich die Ueberzeugung erhält, bei Schandasta und am Berge Aksai sei Kohle vorhanden, so handelt es sich dabei doch nur um ganz geringfügige Zwischenschichten von Braunkohle im tertiären Sandstein, die nicht einmal die Dimensionen erreichen, wie auf der Domaine im Jankulthale im Regierungsbezirke Stavropol, und

---

[1]) W. Faussek. Zur Natur der Steppen am Nordabhange des Kaukasus, in den Bulletins der K. Russ. Geogr. Ges. Bd. XXIII, 1887 (russ.).

selbstverständlich ohne jeglichen praktischen Werth sind. Auch den Gerüchten, als existirten dort Naphthaquellen und Lager von gediegenem Schwefel, ist keine grössere Bedeutung beizumessen.

Der tertiäre Sandstein wird stellenweise zu Mühlsteinen verarbeitet und der reine Quarzsand kann in Glasfabriken Verwendung finden.

Was den Wassergehalt der Kalmückensteppe betrifft, so befindet sie sich in dieser Beziehung keineswegs in so hoffnungsloser Lage, wie man wohl anzunehmen gewohnt ist.

Alle Flüsse und Sturzbäche der Jergeni-Hügel werden von Quellen gespeist, die entweder in Gestalt von Wasseradern den Spalten des festen Tertiärsandsteins entströmen oder wasserführenden Schichten auf der Grenze zwischen diesen und den darunterruhenden blauen Thonen. Diese Regel erleidet für die gesammte Hügelkette vom Manytsch bis Sarepta keine Ausnahme, und hieraus erklärt sich auch die gleichmässige Qualität ihres Wassers. Auf der ganzen Jergenikette zeichnet sich dieses durch vorzügliche Eigenschaften und durch eine fast gleiche Temperatur aus, die für die verschiednen Quellen von $+11^0$ bis $+14^0$ C. variirt. Die Quellen strömen an den Abhängen der Querthäler dort hervor, wo tertiäres Gestein, d. h. Sandsteine und blaue Thone durchschnitten werden, und finden sich in grosser Anzahl in allen Thälern und Schluchten östlich und westlich vom Hauptkamme der Hügelkette, allein in den nach Osten gewandten Thälern treten sie in Folge ihrer bedeutendern Tiefe und der grössern Steilheit ihrer Wände unvergleichlich viel deutlicher hervor. Sie liegen in verschiedner Höhe über der anliegenden niedern Steppe, was von den stratigraphischen Eigenthümlichkeiten der tertiären Schichten an jedem einzelnen Punkte abhängt. Im Allgemeinen aber schwankt ihre Höhe über der Steppe zwischen 50 und 300, bisweilen selbst 400 Fuss. Mancher Orten vereinigen sie sich und bilden beständige Flüsschen, z. B. die Flüsse Jelmata, Tünguta u. a. Meistentheils aber verläuft sich ihr Wasser im lockern Alluvium bis auf eine gewisse Tiefe, etwa 4—6 Meter oder weniger, wo es dann in seichten Brunnen aufgefangen wird. Nur sehr wenige von diesen Quellen werden nahe bei ihrem Ausflusse exploitirt und es giebt keine einzige, die auch nur nothdürftig gefasst oder zur Benutzung hergerichtet wäre. In Folge dieser Umstände fehlt uns die Möglichkeit, ihre Ergiebigkeit genau zu bestimmen; allein wenn wir bedenken, dass manche von ihnen ganze Ansiedlungen mit Wasser versorgen, wie z. B. Obilnoje, und dass andre grosse Herden tränken, wie z. B. in den Thälern Dundu-Nor, Jaschkul u. s. w., so können wir wohl mit Zuversicht behaupten, dass die Quellen gewaltige Wassermengen liefern und auch die kleinsten darunter im Minimum 60,000 Liter in 24 Stunden. Diese Ziffer ist in keinem Falle zu hoch gegriffen, sondern wird vielmehr von der Wirklichkeit übertroffen, denn sie beruht auf Beobachtungen an ungefassten Quellen, bei denen ein starker Wasserverlust unvermeidlich ist, und überdies noch im ungewöhnlich trocknen Sommer des Jahres 1885, wo die Dürre gegen zwei Monate angehalten hatte. Aus vergleichenden Messungen an denselben Quellen in den Thälern der Elista, Kurulta und

des Arschan geht hervor, dass sie im Jahre 1884 bei Weitem, fast um das Doppelte ergiebiger waren, als 1885, was offenbar der Einwirkung der Dürre zuzuschreiben ist. Nehmen wir auch nur die Minimalergiebigkeit der kleinsten Quelle und rechnen wir solcher auf jede Schlucht nur zehn (in Wirklichkeit sind es viel mehr, in der kleinen Schlucht des Arschan 17, in der der Jelmata über 20), so gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Jergeni-Kette einen gewaltigen Vorrath vorzüglichen Wassers von nicht über $14^0$ C. berge, d. h. nahezu in der mittlern Jahrestemperatur von Astrachan. Abgesehen von diesen in den Schluchten und Querthälern hervorbrechenden Quellen unterliegt es aber keinem Zweifel, dass bei denselben geologischen Verhältnissen im tertiären Gestein auch in den östlichen Ausläufern der Hügelkette Wasser circulirt, wo die kaspischen Sedimente sich daran lehnen. Von dieser ganzen Süsswassermasse ergiesst sich der eine Theil entweder in Gestalt von Bächen an der Oberfläche die Schluchten abwärts, oder als unterirdische Ströme, der andre Theil, der innerhalb der Tertiärgesteine circulirt, sinkt dank dem regelmässigen Fallen der Schichten nach Südosten unter die Steppenoberfläche hinab in östlicher Richtung. Die Wasser, die längs den Thälern strömen, treffen an deren Mündung auf die lockern kaspischen Sedimente, durchtränken sie und bilden den obern wasserführenden Horizont der Steppe in geringer Tiefe, die von der Mächtigkeit der kaspischen Ablagerungen abhängt, etwa 4—12 Meter. Der Theil dagegen, der seinen Lauf innerhalb der Tertiärgesteine nimmt, bildet den zweiten wasserhaltigen Horizont und dieser liegt unter den kaspischen Sedimenten in einer Tiefe, die der Mächtigkeit dieser und der Tertiärsandsteine zusammengenommen gleichkommt, d. h. auf 40—50 Meter. Von diesen zwei wasserführenden Horizonten, die wir somit in der niedern Steppe voraussetzen können, enthält der obere mehr oder weniger salziges Wasser, was auf die Salze der kaspischen Ablagerungen zurückzuführen ist, und kann als kaspischer Horizont bezeichnet werden, während der tiefere vortreffliches süsses Wasser führt und tertiärer Horizont heissen mag. Das salzige Wasser des obern, kaspischen Horizontes gewinnt nur an solchen Punkten bessere Eigenschaften, wo die salzhaltigen kaspischen Thone fortgespült und durch alte Sanddünen ersetzt sind, die sich nicht selten in Barchane umformen, und hieraus ergiebt sich die Erklärung für die gute Qualität des Wassers in solchen Brunnen, die wohl durch den obern, kaspischen Horizont genährt werden, aber inmitten von Sandflächen liegen.

Die Wasser des untern, tertiären Horizontes strömen unter bedeutendem Drucke längs den geneigten Schichten hin, und daher wäre es sehr wohl möglich sie vermittels artesischer Brunnen an die Oberfläche zu befördern, wenn dem nicht die petrographische Unbeständigkeit der tertiären Sandsteine im Wege stünde. Sie treten nämlich, wie schon oben gesagt, stellenweise als lockrer Sand auf, andrer Orten sind sie ganz weggespült und auf ihre Kosten hat sich wahrscheinlich der grösste Theil der kaspischen Sedimente gebildet.

In Folge solcher Modificationen muss einerseits stellenweise eine Vermischung bei-

der wasserführenden Horizonte eintreten und eine ziemlich starke Schicht von Schwimmsand entstehen, worin das obere, salzige Wasser an Qualität bedeutend gewinnt, während das untere, süsse verschlechtert wird. Andrerseits aber sind aus dem nämlichen Grunde artesische Brunnen für diesen Horizont nicht überall möglich, sondern nur an bestimmten Stellen. Dazu gehört die Einsenkung, die zum Theil von den Sarpinsker Seen eingenommen wird und wahrscheinlich die Synklinale zwischen den Antiklinalen der Jergeni-Kette und des Kamennyi-Jar bildet. Einer ähnlichen synklinalen Vertiefung entspricht vermuthlich das Thal der Wolga zwischen Kamennyi-Jar und Jenotajewsk, oder vielmehr ihr linkes Ufer zwischen Wladimirskaja und Charabali, denn östlich von dieser Linie finden wir eine Erhebung, hinter der unweit vom Baskuntschak-See in gestörter Lagerung die alten Jura- und Triasablagerungen des Bogdo zu Tage treten. Zur Klärung der in praktischer Hinsicht überaus bedeutungsvollen Frage nach den Aussichten artesischer Brunnen wäre es erforderlich, wenigstens zwei Tiefbohrungen vorzunehmen, die eine in der Breite von Jenotajewsk, östlich vom See Haschun-Zabdyr, z. B. bei den Brunnen Dshangatschib, die andre am linken Ufer der Wolga, z. B. gegenüber Tschernyi-Jar bei Nowo-Nikolajewka oder Roshdestwenka. Da wir nicht mit Bestimmtheit drauf rechnen können, dass die festen Sandsteine in der Steppe erhalten und nicht, wie es wahrscheinlich ist, weggespült sind, so kann es selbstverständlich wohl vorkommen, dass wir in dem bezeichneten Horizonte, d. h. in 50—100 Meter Tiefe, nicht auf Wasser stossen, allein deswegen brauchen wir die Bohrung nicht aufzugeben, sondern wir müssen sie bis zu den Kreide- oder Juraschichten fortsetzen, von denen jene am Don westlich von Zarizyn, diese beim Berge Bogdo zu Tage treten. Wie tief sie an den fraglichen Punkten lagern, lässt sich freilich nicht genau angeben, aber offenbar muss diese Tiefe beim See Haschun-Zabdyr grösser sein, als bei Nowo-Nikolajewka und daher müsste die Bohrung am erstgenannten Orte wenigstens bis auf 250 Meter, am letzten bis auf 200 Meter fortgeführt werden. Noch bis in die jüngste Zeit ist man der Ansicht gewesen, artesische Brunnen hätten in der Kalmückensteppe gar keine Aussicht auf Erfolg, allein heutzutage ist dies mehr als zweifelhaft geworden und unsre geologischen Untersuchungen führen uns zum entgegengesetzten Resultate, d. h. sie erwecken die Hoffnung, artesisches Wasser zu finden. In Ermangelung aus der Erfahrung geschöpfter Daten ist es freilich schwer vorherzubestimmen, welchen Erfolg im concreten Falle eine Bohrung haben könnte. Abgesehen von dem Astrachanschen Bohrloche ist die einzige Tiefbohrung die in Sarepta im Jahre 1836 ausgeführte, die aber „wegen ungünstigen Fortganges der Arbeit“ in einer Tiefe von ca. 90 m. wieder aufgegeben wurde. Dieser Versuch trägt indess fast nichts zur Klärung der Frage bei, da man es unterlassen hatte, die erforderlichen Beobachtungen anzustellen und das Profil der durchteuften Gesteine von Nöschel und von Barbot de Marny [1]) von einander abweichend angegeben wird.

[1]) Cf. Barbot de Marny. Die Kalmückensteppe, p. 52.—Nöschel. Bull. de l'Acad. de St. Pétersb., V, 1847, p. 289.

Allein ungeachtet der in jeder Hinsicht mangelhaften Durchführung dieses Unternehmens geht doch daraus hervor, dass aus etwa 50 m. Tiefe „feste grünlich-graue Sandsteine in Fülle salziges Wasser geliefert hätten“, wobei Barbot de Marny den Salzgehalt des Wassers dadurch erklärt, dass es aus dem obern kaspischen Horizonte durchgesickert sei. Folglich fällt die Tiefe der Lagerung des wasserführenden Horizontes im Bohrloche von Sarepta mit der von uns auf Grund unsrer eignen Beobachtungen berechneten vollkommen zusammen. Somit tritt uns die Nothwendigkeit, versuchsweise artesische Brunnen zu bohren, noch klarer vor Augen. Ob sie nun einen springenden Wasserstrahl ergeben oder nicht, in jedem Falle ist ihre Nützlichkeit über jeden Zweifel erhaben. Ist das Resultat ungünstig, so lernen wir doch dadurch den innern Bau der Steppe bis auf eine beträchtliche Tiefe kennen und die Aussichten ähnlicher Unternehmungen werden für einen umfangreichen Rayon ein für alle Mal festgestellt: mit einem Worte wir erlangen überaus wichtige und interessante wissenschaftliche Aufschlüsse. Wenn aber die Bohrung erfolgreich ist, so bringt sie Wucherzinsen, denn zur Wiederbelebung der Steppe mangelt es eben nur an gutem süssem Wasser und, wenn dieses in Fülle vorhanden ist, kann man mit seiner Hilfe auch salzhaltigen Boden auslaugen und exploitiren.

Sollte nun trotz all dem eine artesische Bohrung in der Steppe nicht ins Werk gesetzt werden und ist sie auch in der That nicht aller Orten möglich, so kann man doch überall vermittels gewöhnlicher Brunnen gutes Trinkwasser erhalten, vorausgesetzt, dass man bei ihrer Anlage einige unerlässliche Vorsichtsmassregeln beobachtet, die sich aus dem geologischen Bau der Steppe ergeben. Um gutes Wasser zu erlangen, muss man den Brunnenschacht bis auf den zweiten wasserführenden Horizont abteufen, d. h. man muss den obern, kaspischen Horizont mit seinem Salzwasser durchdringen und durch wasserdichte Mauerung befestigen. Der Boden des Brunnens darf nicht im lockern Sande ruhen, wie man es gegenwärtig zuzulassen pflegt, sondern auf dem festen, blauen Tertiärthon, der dem untern Wasserhorizonte als Unterlage dient. Auch an den Punkten müssen diese Bedingungen erfüllt werden, wo beide Horizonte sich vermischen, und nur bei solchen Brunnen ist eine Ausnahme statthaft, die auf alten Dünen zwischen Barchanen angelegt werden, wo, wie wir oben erwähnt haben, selbst der obere Horizont relativ gutes Wasser enthält. Doch auch in diesem Falle muss der Boden des Brunnens bis auf eine der Zwischenschichten von braunem kaspischem Thon geführt werden, die sehr oft mit den kaspischen Sanden abwechseln und nicht selten die Grundlage kleinerer Wasseradern bilden, z. B. bei Astrachan, bei Tschernyi-Jar u. a. Die Tiefe dieser Brunnen wird so ziemlich dieselbe sein, wie die der gewöhnlich von den Kalmücken angelegten und „Chuduk“ genannten, während die vorhin beschriebnen bedeutend tiefer sein müssen. Wenn wir die ungleichmässige Mächtigkeit der kaspischen Ablagerungen und ebenso der obern tertiären Sandsteine berücksichtigen, können wir annehmen, dass ein solcher Brunnen 12 — 50 Meter tief sein kann. Selbstverständlich

muss bei einer solchen Tiefe die Anlage eines Brunnens mit grössern Kosten verbunden sein, als bei den heutzutage üblichen, allein dafür wird der Brunnen ergiebiger sein, nicht so häufiger Reinigung bedürfen, da er nicht mit Sand verschüttet wird, und endlich Wasser von besserer Qualität liefern. Einmal gut angelegt und ausgemauert, kann er lange Jahre Dienste thun. Von schon vorhandnen Brunnen kommen die im nördlichen Theile des Maloderbetschen Uluss diesem Typus am nächsten, allein auch sie sind nicht ganz zu Ende geführt, denn man ist im Quarzsande auf 8—10 m. Tiefe stehen geblieben, statt bis auf den untern blauen Thon zu gehen, der hier wahrscheinlich nicht über 20 m. unter der Oberfläche ruht, und dennoch liefern diese Brunnen unvergleichlich viel besseres Wasser von 14° C., als die im südlichen Theile der Steppe, wo sie in den kaspischen Ablagerungen nur 2—4 m. tief gegraben werden, z. B. im Charachurschen, Ikizechurschen und Jerketenschen Uluss, ausser, wo sie im Sande liegen.

Abgesehen von den Quellen der Jergeni-Hügel, werden die wasserführenden Horizonte der niedern Steppe ohne Zweifel auch von den Wassern der Wolga und des Kaspischen Meeres gespeist. Wie weit sich deren Einfluss erstreckt, ist schwer zu bestimmen, aber in keinem Falle wird die Lage der oben besprochnen zwei Horizonte dadurch alterirt. Höchstens verschlechtert das Wasser des Kaspischen Meeres vielleicht das des obern Horizontes. Nichts desto weniger kann man auch in den an der Küste belegnen Ortschaften gutes Trinkwasser erhalten, z. B. im Jerketenschen und im Jandykschen Uluss. Zu dem Zwecke sind die tiefen, bis auf die tertiären Thone geführten Brunnen ebenso gut, wie die von geringer Tiefe im Sande zwischen alten Dünen.

Bei der Auswahl des Platzes für eine Brunnenanlage muss man sich unbedingt von der Erfahrung der Kalmücken leiten lassen, die die weise Regel zu beobachten pflegen, ein Brunnen müsse auf dem Boden eines Thalkessels, zwischen Dünen, auf dem Grunde ehemaliger Seen, Flüsse oder Limane gegraben werden, d. h. da, wo die kaspischen Sedimente die geringste Mächtigkeit besitzen. In Folge dessen kann das eingehende Studium der verhandnen Kalmückenbrunnen dem Ingenieuren, der in der Steppe neue Brunnen anzulegen hat, manchen beachtenswerthen Fingerzeig geben. In dieser Hinsicht sind die Beobachtungen des Bergingenieuren A. Dreyer von grossem Interesse [1]).

Abgesehen von den Brunnen in der Steppe, giebt es ihrer nicht wenige auch in den Thälern der Jergeni-Höhen doch sind diese, wie schon oben gesagt, seicht, befinden sich in den Anschwemmungen der Flüsse und fangen das Quellwasser nicht weit von den Punkten auf, wo es aus dem Urgestein hervorsprudelt. Ohne Zweifel müsste man sie rationeller ausnutzen, d. h. die Quellen einfassen und das Wasser in Gräben oder Röhren weiter leiten. Allein nur eine schwache Andeuteng eines ähnlichen Verfahrens finden wir in den Thälern, wo Baumpflanzungen angelegt sind, z. B. in den Thälern der Elista, des Arscha-Silmen, der Tünguta, etc.

[1]) Горный Журналъ 1893 г. Т. II, стр. 90.
Berg-Journal 1893. B. II, S. 90.

Auch bei der Aufführung von Dämmen oder Stauungen, die heutzutage in der Nähe der Jergeni-Kette schon stellenweise üblich sind, muss man stets den geologischen Bau der Gegend im Auge behalten. Das Fundament des Dammes darf nie auf den lockern, leicht wegschwemmbaren Flussablagerungen oder auf den kaspischen Sedimenten gelegt werden, sondern man wähle dazu die festen braunen kaspischen Thone oder selbst die tiefern blauen tertiären Thone, denn nur dann kann man der Festigkeit und Dauerhaftigkeit eines Dammes sicher sein. Im entgegengesetzten Falle aber ist die Stauung, mag sie auch noch so sorgfältig gebaut sein, nicht im Stande, den starken Druck des Wassers auszuhalten und kann nicht lange ihrem Zwecke entsprechen. Der wasserdichte blaue Thon der Jergeni-Hügel liegt entweder an der Oberfläche oder in geringer Tiefe unter einer Decke von Flussablagerungen, wie man es in den Thälern der Tünguta, der Jelmata, der Lasta u. a. ganz deutlich beobachten kann, und daher ist es auch sehr leicht und bequem, ihn als Grundlage für einen Damm zu benutzen. Östlich vom Fusse der Hügelkette verbirgt er sich tiefer unter den kaspischen Ablagerungen und ist deshalb schwer zu dem besprochnen Zwecke zu verwenden, da hierdurch die Anlagekosten beträchtlich erhöht würden. Dort kann der braune kaspische Thon mit Nutzen an seine Stelle treten, oder sogar der lössartige obere Thon. Im Osten von der Jergeni-Kette sind diese weniger constant, als der blaue tertiäre Thon und daher ist es unerlässlich, vor der Anlage einer Stauung eine Sondirung des Bodens vorzunehmen, um zu bestimmen, ob der wasserdichte Thon, der dem Damme als Grundlage dienen soll, auch die erforderliche Beständigkeit besitze.

# A. KRASNOWS BERICHT

## über seine pflanzengeographischen Untersuchungen in der Kalmückensteppe.

---

Im Jahre 1885 wurde ich vom Geologischen Comité als Begleiter und Collector des H. Prof. Muschketow ins Land der Astrachanschen Kalmücken gesandt, um dort phyto-geographische Forschungen anzustellen.

Obgleich der Zweck meiner Reise sich darauf beschränken sollte, die Beziehungen zwischen Boden und Vegetation in jenem Gebiete, sowie die Entwicklungsgeschichte der Sandflora zu studiren, habe ich doch auch Pflanzen gesammelt, deren Verzeichniss auf S. 155 — 167 mitgetheilt worden ist.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf das Gebiet zwischen der Wolga und dem Lande der Donischen Kosaken, von Sarepta bis zum Flusse Kuma. Nach dem geologischen Bau und den Eigenthümlichkeiten der Flora kann man dieses Territorium in zwei ungleiche Hälften theilen, eine westliche, das Jergeni-Hochland, und eine östliche, die mit mächtigen Schichten aralokaspischer Ablagerungen bedeckte Steppe, die einst von den Wellen des Meeres überspült gewesen ist.

In der Steppe unterscheide ich folgende Vegetationstypen:

1) Die Wiesenflora der Wolga mit mitteleuropäischen Wiesenformen, zu denen sich erst in der Mündung des Flusses Schilfrohre und einige subtropische Formen, wie *Nelumbium speciosum* oder *Cyperus Monti*, gesellen. Dieser Typus kommt auch an den Süsswasser-Seen, am Ufer des Kaspischen Meeres vor, doch ist dort die Flora viel ärmer an Formen und hat ein kümmerlicheres Aussehen. Die für die Wolgawiesen charakteristischen Gewächse sind auf S. 161 — 165 aufgezählt, wobei die Bedeutung der beigesetzten Buchstaben folgende ist: *E* — Jergeni, *B* — Wolga, *D* — Delta.

2) Der Salzbodentypus, worin sich die Flora des feuchten, schwach salzhaltigen Bodens mit mehr europäischen Pflanzen und die der mit Salzkrystallen bedeckten trocknen Salzsteppe unterscheiden lässt, die kümmerliche echt asiatische Formen trägt.

3) Die *Camphorosma*-Vegetation besteht aus weniger elenden Gewächsen, die zumeist den Gattungen *Camphorosma, Kochia, Anabasis* angehören. Ueberall, wo das Tiefland einen salzarmen, zähen Boden darbietet, sind umfangreiche Strecken mit diesem Vegetationstypus bedeckt, auch an den Ufern aller Steppenseen bildet er eine breite Zone, und man kann ihn als eine Uebergangsform zwischen der Wiesenflora der Seen und der Artemisienflora der Steppen auffassen, deren geographische Verbreitung uns, wie ich meine, die ehemalige Ausdehnung der jetzt schon ausgetrockneten Steppenseen klarmachen kann.

4) Der Artemisientypus oder die echte Steppenvegetation mit zierlichen einjährigen Pflänzchen, die ihren Entwicklungscyclus schon Ende Mai abschliessen und darauf ganz verschwinden, und perennirenden Artemisien und andern undicht stehenden, kümmerlichen Gewächsen von langsamem Wachstum, die sich durch reichliche Behaarung und, in manchen Fällen, durch grosse Stacheln auszeichnen (*Alhagi*, *Ceratocarpus*). Die diesem Typus angehörenden Formen sind im ersten Capitel des russischen Textes angegeben. Die unter 1, 2, 3 und 4 angeführten Vegetationstypen entsprechen meiner Ansicht nach historisch den verschiednen Entwicklungsphasen der Steppe, ihrer Austrocknung, ihrer Auslaugung und ihrer Umwandlung in Wüste.

5) Die Sandflora ist das jüngste Vegetationsstadium der Steppe. Meistentheils ist die Entstehungsursache der Flugsande in der menschlichen Cultur zu suchen und in der Nachbarschaft der Ansiedlungen finden wir ihn an Stelle der ehemaligen Aecker am meisten verbreitet. Die heftigen Steppenwinde wehen die fruchtbare Erde aus dem Boden heraus und verwandeln die Ackerfelder in Wüsten, deren Sandtheilchen vom Winde getrieben die *Artemisia*-Steppe mit Sandhügeln bedecken, ihren Pflanzenwuchs vernichten und endlich grosse Strecken in öde, vegetationslose Sandwüsten verwandeln. Eine Zeit lang bleiben solche Wüsten ganz unbewachsen, dann bedecken sie sich allmählich mit einem spärlichen Teppich von dem Sandbodentypus angehörenden Gräsern und Gesträuchen, deren Repräsentanten theils vom Jergeni-Hochlande, theils aus Asien herstammen, wie z. B. verschiedne *Tamarix-* und *Calligonum*-Arten.

Das Jergeni-Hochland bietet alle Typen der niedern Steppe dar, abgesehen von dem des trocknen Salzbodens, doch sind sie reicher an Formen, besonders die Sandflora, obgleich ihr einige asiatische Formen fehlen, wie *Calligonum*. Dafür sind ihr aber andrerseits viele westeuropäische Sandbodenbewohner eigenthümlich.

Was indess die Jergeni-Kette am besten charakterisirt, ist die Schwarzerde mit ihrer Flora, die in den übrigen Theilen der Steppe gänzlich mangelt. Die Hochsteppe der Jergeni hat einen fruchtbaren Boden, der bis 5%, an den Abhängen der Flussthäler selbst bis 7% Humus enthält, und ist mit mittelrussländischen Pflanzenformen bedeckt,

wie *Stipa pennata*, *Phlomis tuberosa* u. anderen, die Ruprecht als charakteristisch für die Schwarzerde bezeichnet. Allein aus meinen Untersuchungen geht hervor, dass weder die Bestandtheile des Bodens, noch auch sein Alter die Beziehungen zwischen der Vegetation und der Bodenart hervorrufen, denn alle für Schwarzerde charakteristischen Formen habe ich oft auf humuslosem, aber feuchtem Sandboden in prachtvoller Entwicklung und mit reifen Samen bedeckt beobachten können.

Die Schwarzerde selbst hat hier kein hohes Alter und ist weit jünger, als der Akademiker Ruprecht auf Grund seiner an den Kurganen Südrusslands gemachten Beobachtungen annimmt. Ebenso, wie in Südrussland, habe ich auch hier mehrere Kurgane gesehen, die mit einer zolldicken Schicht von Schwarzerde bedeckt und nicht über 600 Jahr alt sind. Indem Ruprecht die Dicke der Schwerzerdenschicht auf Kurganen von bekanntem Alter mit solchen in Mittelrussland verglich, deren Alter sich nicht bestimmen lässt, meinte er der Schwarzerdenschicht ein nach Millionen von Jahren zählendes Alter zuschreiben zu können. Indess habe ich beim Dorfe Elista Vertiefungen gefunden, denen die zur Aufschüttung der Kurgane erforderliche Erde entnommen war und die natürlich ebenso alt waren, wie die Kurgane selbst. Hier, wo der Steppenwind die vegetabilischen Reste nicht hat verwehen können und wo auch mehr Feuchtigkeit vorhanden war, habe ich nicht selten ziemlich gute Schwarzerde in einer Schicht von mehr als einem Fuss Dicke angetroffen. Ebenso habe ich überall, wo der Erde Quellen entströmen oder wo der Boden etwas feuchter war, Schwarzerde mit der ihr eigenthümlichen Flora constatiren können. Daraus glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse hier allein die Ursache der Schwarzerdebildung und der Existenz jener Flora sind.

Je weiter ich nach Norden kam und, je mehr ich mich Sarepta näherte, desto reicher wurde die Schwarzerdeflora. Nach und nach begannen sich Gesträuche und Bäume zu zeigen und bei Sarepta endlich finden wir ganze Wälder von Eichen und Ulmen.

Die übrigen Vegetationstypen bieten in ihrer Verbreitung im Hochlande nichts Bemerkenswerthes dar. Nur die *Camphorosma*-Flora ist ausschiesslich an den Abhängen der Flussthäler anzutreffen, wo gypshaltiger Tertiärthon zu Tage tritt.

Die Jergeni-Hügel eignen sich zum Gartenbau und sind mit fruchtbaren Ackerfeldern bedeckt, die Steppe dagegen erweist sich, abgesehen von den Wolgaufern und vom Gestade des Kaspischen Meeres, als überaus ungünstig für Acker- und Gartenbau.

# ПРИМѢЧАНІЕ КЪ КАРТАМЪ

(листы 95 — 96).

---

На стр. 1 Введенія указано, что весь районъ моихъ изслѣдованій въ Калмыцкихъ степяхъ захватываетъ листы: южную половину 94, 95, сѣверную половину 96 и западную часть 114. Изъ нихъ прилагаются здѣсь только два: 95 и 96, какъ совершенно законченные; изъ нихъ 95 листъ и сѣверная часть 96 составлены мною, а южная часть 96 горнымъ инженеромъ Д. Л. Ивановымъ. Листъ 94 можетъ быть изданъ только тогда, когда будетъ закончено изслѣдованіе его сѣверной половины. Листъ 114 въ настоящее время мною совершенно законченъ и будетъ изданъ при отчетѣ о моихъ изслѣдованіяхъ въ Астраханской губ. за 1894 г. Такъ какъ бо̀льшая часть 96 листа составлена горн. инж. Ивановымъ, то считаю нужнымъ помѣстить объ этомъ его слѣдующую замѣтку:

„Бо̀льшая часть 96-го листа геологической карты составлена мною на основаніи матеріаловъ, добытыхъ за время моихъ двухлѣтнихъ геологическихъ изслѣдованій въ Ставропольской губерніи въ 1885 и 1886 годахъ. Сѣверная граница этихъ изслѣдованій проходитъ по Гайдуку и Восточному Манычу, за которыми начинается область изслѣдованій И. В. Мушкетова въ Калмыцкихъ степяхъ.

Основная артерія Ставропольскихъ степей этого листа — долина рѣки Кумы — пройдена систематически, въ связи съ долинами ея лѣвыхъ притоковъ Буйволы и Тумузловки. Прикаспійскія же степи кочевыхъ инородцевъ пересѣчены болѣе широкими маршрутами въ разныхъ направленіяхъ.

Изъ показанныхъ геологическихъ образованій этого листа наибольшее мѣсто принадлежитъ каспійскимъ осадкамъ ($Q_1^k$) и древнимъ наносамъ ($Q_1$)—мощнымъ глинистымъ отложеніямъ, заполняющимъ все среднее теченіе Кумы. Эти образованія составляютъ какъ бы древнія дельтовыя отложенія когда-то сильной рѣки, впадавшей въ широкій бассейнъ Каспія, почему въ рубрику $Q_1$ включены породы супесчаныя, суглинистыя, переходящія съ одной стороны въ песчаные слои, съ другой въ лёссовидныя глины, часто совершенно неразличимыя съ типичнымъ лёссомъ. Глины эти ($Q_1$) незамѣтно сливаются съ современными рѣчными отложеніями, съ каспійскими осадками западнаго прибрежья бывшаго Каспія и съ элювіальными образованіями, примыкающими къ Сармату и покрывающими его.

Въ предѣлахъ Ставропольской губерніи на 96-мъ листѣ сарматскіе верхніе известняки ($N_1^2$) являются лишь на самомъ обрѣзѣ западной части листа по обѣимъ сторонамъ р. Буйволы, именно къ сѣверу и югу отъ с. Спасскаго.

Пліоценъ ($N_2^c$) встрѣченъ только въ полосѣ, параллельной Манычу и протягивающейся сюда изъ Медвѣжинскаго уѣзда. Такимъ образомъ, низовья Калауса (въ частности балки Чограя) составляютъ самую восточную, извѣстную намъ границу мѣстнаго пліоцена, обнажающагося отчасти въ берегахъ балокъ, отчасти открытаго въ колодцахъ.

Среди площади каспійскихъ осадковъ значительное развитіе имѣютъ переносные пески ($Q_2^s$), повторяющіе всѣ извѣстныя формы и стадіи жизни песчаныхъ степей Арало-каспійской низины. Въ восточной половинѣ этихъ степей встрѣчается много солончаковъ (отмѣченныхъ особымъ знакомъ), а также значительныя пространства съ древними закрѣпленными дюнами.

Изъ самосадочныхъ озеръ извѣстно только одно—Довсунъ, къ востоку отъ с. Арзгыра, теряющее мало-по-малу свое прежнее значеніе, вслѣдствіе обѣднѣнія хлористымъ натромъ. Современныя рѣчныя и озерныя отложенія ($Q_2$) отличаются большимъ разнообразіемъ и являются особенно интересными въ низовьяхъ Кумы и Терека, изъ которыхъ первая находится въ періодѣ отживанія, а второй, напротивъ, еще въ періодѣ наступанія отъ избытка уклона и количества воды.

Руководящія обнаженія обозначены цифрами отъ 1-го до 70-го въ предѣлахъ 96-го листа къ югу отъ Маныча и Гайдука; къ сѣверу же отъ этой линіи самостоятельная нумерація относится къ изслѣдованіямъ И. В. Мушкетова. Описаніе вышеупомянутыхъ обнаженій имѣетъ появиться въ отдѣльной обработкѣ по изслѣдованіямъ моимъ въ Ставропольской губерніи и прилегающихъ Кубанской и Терской областямъ“.

9554.7
R92t
v.14

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ,

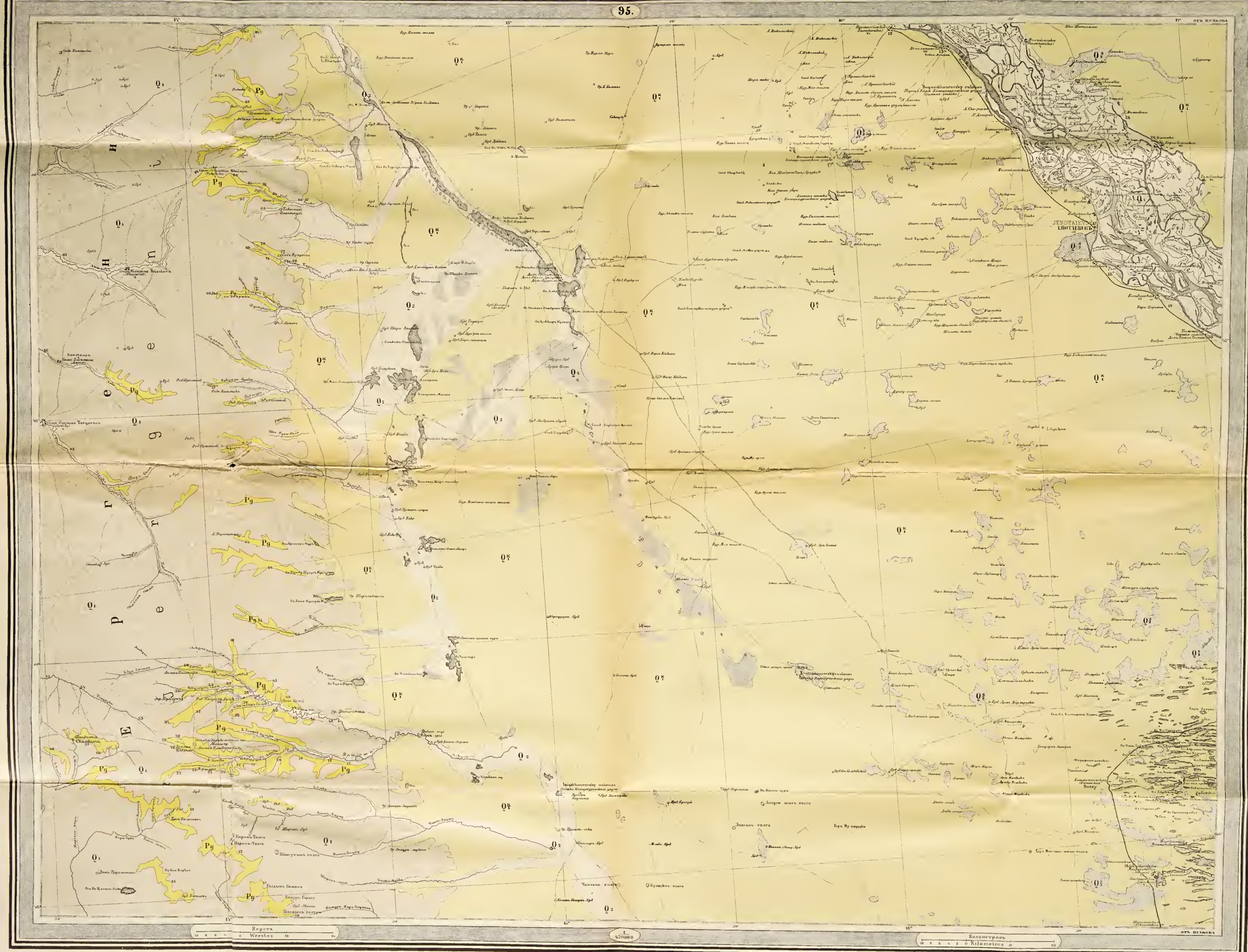
ИЗДАВАЕМАЯ Геологическимъ Комитетомъ.

Carte géologique générale de la Russie d' Europe publiée par le Comité géologique

1894.

Листъ 95. ЕНОТАЕВСКЪ, Ергени, Составилъ И. МУШКЕТОВЪ.

Feuille 95. JENOTAIEVSK, Jergeni, Dressée par I. MOUCHKETOV.



UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ,

издаваемая Геологическимъ Комитетомъ.

Carte géologique générale de la Russie d' Europe publiée par le Comité géologique

1894.

Листъ 96. МАНЫЧЬ, Составили И. МУШКЕТОВЪ и Д. ИВАНОВЪ

Feuille 96. MANYTCH, Dressée par I. MOUCHKETOV et D. IVANOV.

## ОБЪЯСНЕНІЕ КРАСОКЪ
## LEGENDE.

### ПОСЛѢТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА
### SYSTÈME QUATERNAIRE

- $Q_2$ — *Новѣйшія рѣчныя и озерныя отложенія* / Depôts recents fluviatiles et lacustres
- $Q_1$ — *Древніе наносы, лёссъ* / Alluvions, anciennes, loess
- $Q_2^{\text{в}}$ — *Летучіе пески: дюны и барханы* / Sables mouvements: dunes et barkhan
- $Q_1^{\text{к}}$ — *Каспійскія отложенія* / Depôts caspiennes

### ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА
### SYSTÈME TERTIAIRE

- $N_2^{\text{с}}$ — *Пліоценъ* / Pliocène
- $P_g$ — *Палеогенъ* / Paléogène
- *Солончаки*
- $N_1^{\text{г}}$ — *Міоценъ (сарматскій ярусъ)* / Miocène (Etage sarmatique)
- *Самосадочныя озера* / Les lacs salifères

Картографическое заведеніе А. Ильина въ С.-Петербургѣ.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 2.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 2.

# ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ВЪ ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ

Н. СОКОЛОВА.

Съ приложеніемъ статьи В. Топорова „Анализы водъ Херсонской губерніи“ и геологической карты.

# HYDROGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IM GOUVERNEMENT CHERSON

VON

Dr. N. SOKOLOW.

Mit einer Beilage von W. Toporow „Wasseranalysen aus dem Gouvernement Cherson“ und mit einer geologischen Karte.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

| Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg. | Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ. | Bécus et C-ie Paris, 53, Rue Mr-le-Prince. |
|---|---|---|

*Цѣна* 4 *руб.* 70 *коп.*

**1896.**

# ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

## Труды Геологическаго Комитета:

**Томъ I,** № 1, 1883 г. **І. Лагузенъ.** Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльною геологическою картою и 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. (Одна геологическая карта 56-го листа—**75** к.).

№ 3, 1884 г. **О. Чернышевъ.** Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами исконаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ II,** № 1, 1885 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльною картою и 8-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геологическая карта 71-го листа—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **И. Синцовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ.** Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ.** Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ.** Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ III,** № 1, 1885 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій, О. Чернышевъ и Ал. Тилло.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Цѣна (съ геолог. картою) **3** р. (Одна геолог. карта—**1** р.).

№ 3, 1887 г. **О. Чернышевъ.** Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4, 1889 г. **О. Чернышевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

**Томъ IV,** № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. **2** р.

№ 2, 1890 г. **А. Штукенбергъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. **1** р. **25** к.

№ 3 (и послѣдній), 1893 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

**Томъ V,** № 1, 1890 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометрическою и отдѣльною геологическою картами. Ц. **4** р. (Одна геолог. карта 57-го листа—**1** р.).

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 2.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 2.

# ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ВЪ ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ

Н. СОКОЛОВА.

Съ приложеніемъ статьи В. Топорова „Анализы водъ Херсонской губерніи“ и геологической карты.

# HYDROGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IM GOUVERNEMENT CHERSON

VON

Dr. N. SOKOLOW.

Mit einer Beilage von W. Toporow „Wasseranalysen aus dem Gouvernement Cherson“ und mit einer geologischen Karte.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* 4 *руб.* 70 *коп.*

**1896.**

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.


| | стран. |
|---|---|
| Предисловіе | I |
| Введеніе | III |
| Геологическій очеркъ Херсонской губерніи | 1 |
| Орографическій очеркъ Херсонской губерніи | 48 |
| Гидрогеологическіе очерки: | |
| 1. Херсонскій уѣздъ | 68 |
| 2. Одесскій уѣздъ | 90 |
| 3. Александрійскій уѣздъ | 101 |
| 4. Елисаветградскій уѣздъ | 111 |
| 5. Ананьевскій уѣздъ | 118 |
| 6. Тираспольскій уѣздъ | 126 |
| Выводы и заключенія | 135 |


## ПРИЛОЖЕНІЯ.


| | |
|---|---|
| Объяснительная записка къ таблицамъ анализовъ образцовъ воды Херсонской губерніи. В. Топорова. | 169 |
| I. Таблица анализовъ образцовъ воды Херсонской губерніи | 176 |
| II. Таблица анализа водъ, употребляемыхъ для поливки питомниковъ въ лѣсничествахъ Херсонской губерніи | 183 |
| Геологическая замѣтка къ таблицамъ анализовъ образцовъ водъ Херсонской губерніи | 185 |
| О водоснабженіи г. Херсона и г. Николаева | 190 |
| Измѣреніе площадей рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Ананьевскаго и Херсонскаго уѣздовъ и отношеніе этихъ площадей къ полнымъ площадямъ названныхъ уѣздовъ. | 199 |
| Описаніе разрѣзовъ буровыхъ скважинъ: | |
| 1. Буровая скважина въ Яковлевкѣ, экономіи г. Линке. | 205 |
| 2. Буровая скважина въ с. Копани | 209 |
| 3. Буровая скважина въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ на р. Тилигулѣ | 215 |
| 4. Буровая скважина въ г. Одессѣ | 220 |
| Hydrogeologische Untersuchungen im Gouvernement Cherson | 223 |

# ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ 1893 году, по распоряженію г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, мнѣ было поручено Геологическимъ Комитетомъ произвести гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губерніи, съ тѣмъ, чтобы, осмотрѣвъ лѣтомъ того года бо́льшую, юговосточную, часть губерніи, наиболѣе страдающую отъ недостатка въ водѣ, въ слѣдующее лѣто (1894 г.) закончить изслѣдованіе осмотромъ остальныхъ частей Херсонской губерніи [1]).

Изслѣдованія, согласно предположенію г. Министра, должны были имѣть характеръ предварительнаго обзора для уясненія самыхъ общихъ, основныхъ чертъ гидрогеологіи страны, что́ могло бы послужить руководящимъ началомъ для болѣе уже детальныхъ гидрологическихъ изысканій, которыя, имѣя цѣлью устройство орошенія или водоснабженія, могли бы по мѣрѣ надобности производиться въ опредѣленномъ районѣ на средства казны, земства, учрежденій и частныхъ лицъ.

Назначеніе короткаго срока двухъ лѣтнихъ экскурсій для гидрогеологическихъ изслѣдованій, хотя бы въ видѣ общаго обзора, на огромной площади 62,637 кв. верстъ, занимаемой Херсонскою губерніей, было возможно главнѣйше потому, что основательное знакомство, по изслѣдованіямъ предшествовавшихъ лѣтъ, съ геологическимъ строеніемъ обширной восточной окраины губерніи (Херсонскаго и Александрійскаго уѣздовъ) значительно облегчало мою работу. Кромѣ того, благодаря свѣдѣніямъ, накопившимся во время почти десятилѣтнихъ геологическихъ изслѣдованій въ Новороссіи, мнѣ было не трудно довольно скоро освоиться съ геологическимъ строеніемъ другихъ частей Херсонской губерніи, въ которыхъ ранѣе мнѣ еще не приходилось экскурсировать.

[1]) На меня было возложено общее руководство изслѣдованіями и геологическая часть ихъ, гидротехническія изысканія производилъ горный инженеръ К. А. Карницкій, наконецъ химическіе анализы образцовъ воды были поручены химику В. В. Топорову.

II

Несомнѣнно также, что успѣшному ходу нашихъ гидрогеологическихъ изысканій много содѣйствовало горячее участіе къ этимъ изслѣдованіямъ со стороны Губернскаго и Уѣздныхъ Земствъ, принявшихъ всѣ мѣры, чтобы изслѣдованія велись съ наименьшей потерей времени и съ возможно бо́льшими удобствами. Пользуясь этимъ случаемъ, считаю своей пріятнѣйшей обязанностью выразить Губернской и Уѣзднымъ Земскимъ Управамъ Херсонской губерніи свою глубокую признательность.

Когда въ первый же годъ изслѣдованій обнаружился крупный пробѣлъ въ химическомъ анализѣ образцовъ воды, Губернское Земство не отказалось взять на себя всѣ издержки по химическимъ изслѣдованіямъ, продолживъ по моей просьбѣ эти изслѣдованія еще на 1 годъ. Съ полнѣйшей готовностью отозвалось Губернское Земство и на другую мою просьбу: пріобрѣсти буровой инструментъ болѣе значительныхъ размѣровъ, чѣмъ имѣвшійся въ нашемъ распоряженіи въ первый годъ изслѣдованій. Наконецъ Земство приняло на себя всѣ расходы по проведенію двухъ буровыхъ скважинъ въ саду Херсонскаго сельскохозяйственнаго училища. Эта матеріальная помощь со стороны Земства имѣла немаловажное значеніе при тѣхъ крайне скромныхъ средствахъ, которыми мы располагали [1]) при своихъ гидрогеологическихъ изысканіяхъ.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ выразить искреннюю благодарность моимъ сотрудникамъ: горному инженеру К. А. Карницкому и химику В. В. Топорову, раздѣлявшимъ со мною трудъ изслѣдованія, значительно отягченный чрезвычайной спѣшностью этихъ изслѣдованій, требовавшей необыкновенныхъ усилій и постоянно напряженной энергіи.

1896 г., апрѣль.

---

[1]) На командировки мои и горнаго инженера К. Карницкаго, завѣдывавшаго гидротехническими изысканіями, израсходовано въ сложности въ оба года изслѣдованій около 6.000 рублей, считая въ томъ числѣ прогоны и всѣ расходы на проведеніе буровыхъ скважинъ и производство другихъ работъ.

# ВВЕДЕНІЕ.

Часто случавшіеся неурожаи вслѣдствіе засухи, нерѣдко совершенно уничтожавшей весь трудъ земледѣльца въ той или въ другой части Херсонской губерніи, иногда же распространявшейся и на всю ея площадь, совершенно естественно выдвинули вопросъ объ орошеніи земель, представляющемъ, безспорно, надежнѣйшее средство поставить сельское хозяйство въ полную независимость отъ наиболѣе важной климатической невзгоды—слишкомъ малаго или слишкомъ несвоевременнаго выпаденія атмосферныхъ осадковъ. Потому выясненіе условій орошенія и прежде всего, конечно, рѣшеніе самаго основного вопроса: на какія воды—подземныя или наземныя—слѣдуетъ разсчитывать при устройствѣ орошенія въ Херсонской губерніи, составляло главную цѣль нашихъ изслѣдованій. Но въ нѣкоторыхъ случаяхъ не менѣе важнымъ являлся и вопросъ о водоснабженіи, т.-е. о доставленіи воды для питья и хозяйственныхъ потребностей, такъ какъ во многихъ мѣстностяхъ Херсонской губерніи ощущается сильнѣйшій недостатокъ въ сколько нибудь удовлетворительной водѣ для употребленія въ пищу. И даже первымъ дѣломъ, которымъ, согласно желанію Губернской Управы, пришлось заняться завѣдывавшему гидротехническими изысканіями горному инженеру К. А. Карницкому, было именно рѣшеніе вопроса о водоснабженіи Херсонскаго сельско-хозяйственнаго училища. При недостаточности средствъ, недозволявшей намъ предпринять заложеніе дорого стоющихъ глубокихъ буровыхъ скважинъ, что впрочемъ, какъ оказывается теперь, для бо́льшей части Херсонской губерніи было бы, пожалуй, и излишне [1]), главное вниманіе пришлось

[1]) Для южной половины Херсонской губерніи имѣются въ настоящее время довольно точныя свѣдѣнія о 4 глубокихъ буровыхъ скважинахъ, которыя всѣ дали отрицательные результаты (см. описаніе буровыхъ скважинъ въ приложеніяхъ). Въ обширной сѣверовосточной части Херсонской губерніи, занятой выходами древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, не можетъ быть и вообще рѣчи объ очень глубокихъ буровыхъ скважинахъ. Остается слѣдовательно сѣверозападная часть губерніи, для которой заложеніе ихъ дѣйствительно было бы желательно.

обратить на изученіе водоносныхъ слоевъ, которые открываются въ естественныхъ обнаженіяхъ или которые могли быть достигнуты при неглубокомъ буреніи. На первомъ планѣ было поставлено изслѣдованіе возможно бо̀льшаго числа родниковъ, какъ наиболѣе вѣрныхъ указателей обилія и свойствъ воды извѣстнаго водоноснаго горизонта. При этомъ опредѣлялся возрастъ слоевъ, изъ которыхъ вытекаютъ родники, производились измѣренія расхода даваемой ими воды и химическій анализъ ея. Конечно условія нашихъ изслѣдованій не допускали иныхъ измѣреній расхода воды, кромѣ единовременныхъ. И хотя такія измѣренія безспорно не могутъ имѣть значенія вполнѣ точныхъ данныхъ, но совершенно достаточны для приблизительнаго представленія о богатствѣ водою того или другого родника, тѣмъ болѣе, что, судя по отзывамъ лицъ, владѣющихъ родниковыми водами или пользующихся ими, расходъ воды большей части родниковъ довольно постояненъ или по крайней мѣрѣ не измѣняется слишкомъ замѣтно въ теченіе года и даже нѣсколькихъ лѣтъ.

Были произведены, понятно, и изслѣдованія колодцевъ; но эти изслѣдованія могли дать лишь самыя общія указанія, такъ какъ громадное большинство колодцевъ пользуется такъ называемой верховодкой, т.-е. водою, скопляющеюся въ новѣйшихъ, поверхностныхъ образованіяхъ, количество и качество которой чрезвычайно измѣнчиво. Также сравнительно маловажными оказались измѣренія глубины колодцевъ, которыя могли бы дать нѣсколько болѣе интересные результаты лишь въ томъ случаѣ, еслибы при этомъ нивеллировкой были точно опредѣлены абсолютныя высоты колодцевъ, которыя нерѣдко довольно различны даже въ предѣлахъ одного и того же селенія.

Съ первыхъ же шаговъ нашихъ изслѣдованій обнаружилось важное значеніе, которое можетъ имѣть для устройства орошенія заложеніе ставковъ (прудовъ), почему и было обращено нами особенное вниманіе насколько геологическое строеніе той или другой мѣстности благопріятствуетъ устройству ставковъ. По той же причинѣ и большая часть заложенныхъ К. А. Карницкимъ неглубокихъ (не глубже 20 метровъ) буровыхъ скважинъ имѣла главнѣйшею цѣлью опредѣлить: достаточна ли водонепроницаемость отложеній, покрывающихъ дно балки или рѣчной долины.

Другія же скважины закладывались для болѣе точнаго опредѣленія возраста водоноснаго слоя, питающаго колодцы данной мѣстности. Наконецъ весною 1894 г. была заложена К. Карницкимъ болѣе глубокая буровая скважина въ саду Херсонскаго сельскохозяйственнаго училища для отысканія воды, годной для питья, что и увѣнчалось блестящимъ успѣхомъ.

Закончивъ этимъ краткій очеркъ нашихъ работъ въ полѣ, перейдемъ къ разсмотрѣнію общаго плана предлагаемаго труда и содержанія входящихъ въ составъ его частей, а прежде скажемъ нѣсколько словъ о томъ, что было раньше сдѣлано по гидрогеологіи Херсонской губерніи.

Литература по гидрогеологіи Херсонской губерніи очень небогата. За исключеніемъ отрывочныхъ и большею частью далеко не научно точныхъ свѣдѣній о буровыхъ

скважинахъ г. Одессы въ статьяхъ г. Флаша [1]), Самойлова [2]), Завадовскаго [3]) и нѣкоторыхъ другихъ [4]), и очень краткихъ гидрологическихъ очерковъ въ Матерьялахъ для оцѣнки земель Херсонской губерніи, до 1893 года не имѣлось никакихъ работъ по гидрогеологіи Херсонской губерніи.

Въ 1893 году появилось обстоятельное изслѣдованіе проф. И. Синцова [5]) объ одесскихъ буровыхъ скважинахъ, заключающее описанія разрѣзовъ многочисленныхъ, но по большей части неглубокихъ буровыхъ скважинъ, заложенныхъ въ г. Одессѣ.

Въ томъ же году мы опубликовали въ Извѣстіяхъ Геологическаго Комитета [6]) результаты нашихъ гидрогеологическихъ изысканій за 1893 г. Въ 1894 г. появились двѣ важныя работы по гидрогеологіи Херсонской губерніи: брошюра проф. Н. Головкинскаго [7]) объ артезіанскихъ условіяхъ Херсонскаго уѣзда, излагающая результатъ произведенныхъ этимъ ученымъ по приглашенію Херсонскаго Уѣзднаго Земства изслѣдованій Херсонскаго уѣзда въ 1893 г. и трудъ проф. И. Синцова [8]), содержащій подробное описаніе водоносныхъ слоевъ, родниковъ и колодцевъ Одесскаго градоначальства. Наконецъ, въ 1895 году тѣмъ же проф. И. Синцовымъ [9]) опубликованы результаты изслѣдованій Одесскаго уѣзда, заключающіе многочисленныя гидрогеологическія данныя, въ значительной степени пополнившія имѣвшіяся у насъ свѣденія по гидрогеологіи упомянутаго уѣзда. Кромѣ того, въ нашемъ распоряженіи имѣлась обширная рукопись „Матерьялы о колодцахъ Херсонской губерніи“, содержащая краткое описаніе колодцевъ Херсонскаго уѣзда [10]). Хотя сообщенныя въ этихъ матерьялахъ данныя конечно далеко не точны, но, при хорошемъ личномъ знакомствѣ съ гидрогеологическими условіями мѣстностей, онѣ являлись довольно существеннымъ подспорьемъ.

Въ предлагаемомъ нами трудѣ мы предпосылаемъ изложенію результатовъ нашихъ гидрогеологическихъ изысканій общій геологическій и орографическій очеркъ Херсон-

---

[1]) Флашъ. Размышленіе о геологическихъ свойствахъ Новороссійскихъ степей и о вѣроятностяхъ, что онѣ содержатъ въ себѣ подземныя воды. Горн. Журн. 1832 г. кн. 12.

[2]) Самойловъ. Замѣчаніе о проводѣ артезіанскаго колодца въ Одессѣ по новой французской методѣ. Горн. Журн. 1834 г.. кн. 6—7.

[3]) Завадовскій. Изслѣдованіе одесской почвы. Труды Одесскаго Статистич. Комит. 1865 г. I.

[4]) Въ томъ числѣ статья г. Чер—са. Артезіанскіе колодцы на югѣ Россіи. Записки Общ. Сельск. Хозяйства южной Россіи. 1892 г.

[5]) И. Синцовъ. Объ Одесскихъ буровыхъ скважинахъ. Одесса 1893 г.

[6]) Н. Соколовъ. Гидрогеологическія изслѣдованія въ южной и юговосточной частяхъ Херсонской губерніи. Изв. Геол. Ком. Т. XII (1893 г.) стр. 153.

[7]) Н. Головкинскій. Артезіанскія условія Херсонскаго уѣзда. Херсонъ. 1894 г.

[8]) И. Синцовъ. Гидрогеологическое описаніе Одесскаго градоначальства. Одесса. 1894 г.

[9]) И. Синцовъ. Геологическое изслѣдованіе Одесскаго уѣзда. Зап. Нов. Общ. Естеств. т. XX, выпускъ I-й. Одесса 1895 г.

[10]) Рукопись содержитъ отвѣты на вопросы программы, разосланной Уѣзднымъ Херсонскимъ Земствомъ по Волостнымъ Правленіямъ и частнымъ землевладѣльцамъ. Программа требуетъ показанія глубины колодца, толщины водяного слоя, качества воды, богатства водою и описанія слоевъ, пройденныхъ при рытьѣ колодцевъ. Изъ 286 отвѣтовъ бо́льшая часть даетъ лишь опредѣленіе глубины колодцевъ и приблизительное указаніе на богатство водою и качество воды.

ской губерніи. Геологическій очеркъ, которымъ начинается нашъ трудъ, представляетъ не только результатъ нашихъ изслѣдованій 1893—1894 гг., но и сводъ ранѣе сдѣланныхъ геологическихъ изысканій въ предѣлахъ упомянутой губерніи, въ особенности работъ Н. Барботъ-де-Марни, И. Синцова, Р. Пренделя, В. Домгера, равно и нашихъ изслѣдованій, произведенныхъ въ восточной части губерніи въ 1885—1889 г. Такъ какъ палеонтологическій матеріалъ, собранный нами, не окончательно еще обработанъ, то по многимъ вопросамъ геологическій очеркъ имѣетъ характеръ лишь предварительнаго, какъ напр. въ вопросѣ о возрастѣ и условіяхъ отложенія образованій, извѣстныхъ въ литературѣ подъ именемъ Балтскаго яруса, о болѣе точномъ опредѣленіи возраста палеогеновыхъ отложеній, обнаруженныхъ въ южной половинѣ губерніи буровыми скважинами, о расчлененіи палеогена сѣверо-восточной части Херсонской губерніи и по нѣкоторымъ другимъ вопросамъ.

Главною цѣлью нашего труда является, конечно, изложеніе результатовъ гидрогеологическихъ изысканій, для которыхъ геологическій очеркъ служитъ только необходимымъ введеніемъ, а потому мы не сочли возможнымъ входить въ детали геологическаго строенія и остановились нѣсколько дольше лишь на тѣхъ вопросахъ, которымъ наши изслѣдованія придали новое освѣщеніе, какъ напр. въ вопросѣ о возрастѣ и характерѣ песчаныхъ и песчаноглинистыхъ неогеновыхъ отложеній сѣверо-западной части Херсонской губерніи, извѣстныхъ подъ именемъ Балтскаго яруса, о распространеніи и составѣ меотическихъ слоевъ, о прѣсноводныхъ отложеніяхъ сарматскаго яруса и т. д.

Необходимо было также обратить сравнительно бо̀льшее вниманіе на тѣ факты, которые имѣютъ важное значеніе для выясненія гидрогеологическихъ условій мѣстности, какъ напр. на форму поверхности древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, относительную высоту, достигаемую ихъ выходами на земную поверхность, на положеніе водопроницаемыхъ и водонепроницаемыхъ породъ въ третичныхъ отложеніяхъ и т. д.

Приложенная къ нашему труду геологическая карта является въ значительной степени схематизированной, что отчасти обусловливается уже и незначительностью масштаба карты, отчасти же и недостаточной детальностью изслѣдованій, особенно въ районѣ развитія древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ и палеогеновыхъ отложеній [1]).

Орографическій очеркъ Херсонской губерніи мы поставили, не согласно съ общепринятымъ обычаемъ, послѣ геологическаго съ тою цѣлью, чтобы сдѣлать понятнѣе тѣсную связь между геологическимъ строеніемъ мѣстности и топографическимъ характеромъ ея, такъ какъ первое (т.-е. геологическое строеніе) наичаще относится ко второму (топографическому характеру), какъ причина къ слѣдствію. Въ орографическомъ очеркѣ

---

[1]) При крайне неправильно-неровной поверхности кристаллическихъ породъ, выходы этихъ послѣднихъ совершенно впезапны и случайны, почему нанесеніе всѣхъ этихъ выходовъ на карту требуетъ гораздо болѣе детальныхъ изслѣдованій. Для точнаго же обозначенія распространенія палеогеновыхъ отложеній, подвергшихся несомнѣнно болѣе или менѣе сильному размыву, недостаточны будутъ и самыя тщательныя изслѣдованія, если не прибѣгнуть къ помощи буренья и шурфовки.

съ относительно большою подробностью мы останавливаемся на вопросахъ, имѣющихъ наибо̀льшее значеніе въ гидрогеологическомъ отношеніи, какъ напр. на вопросѣ о формѣ рѣчныхъ долинъ и балокъ въ зависимости отъ геологическаго строенія мѣстности. и на вопросъ о топографическихъ условіяхъ, благопріятныхъ или же неблагопріятныхъ для устройства ставковъ, а также на тѣхъ вопросахъ, которые являются очень мало разработанными, или даже совершенно новыми для Херсонской губерніи, какъ напр. вопросъ о древности рѣчныхъ долинъ и о перемѣщеніи водораздѣловъ.

Результаты собственно гидрогеологическихъ изслѣдованій изложены для каждаго уѣзда въ отдѣльномъ очеркѣ съ тою цѣлью, чтобы доставить бо̀льшее удобство пользованія нашимъ трудомъ для интересующихся гидрогеологическими изслѣдованіями изъ мѣстныхъ жителей, хотя, конечно, при этомъ невозможно было избѣгнуть нѣкоторыхъ повтореній. Обобщеніе гидрогеологическихъ данныхъ, равно и нѣкоторыя практическія указанія, которыя могли быть сдѣланы на основаніи этихъ данныхъ, читатель найдетъ въ заключительной главѣ.

Изъ числа приложеній, помѣщенныхъ въ концѣ книги, наибольшаго вниманія заслуживаютъ, конечно, таблицы химическаго анализа образцовъ водъ, составленныя В. В. Топоровымъ, а также описаніе разрѣзовъ 4 глубокихъ буровыхъ скважинъ. При чемъ считаемъ необходимымъ замѣтить, что между данными геологическаго очерка и приведенными въ описаніяхъ буровыхъ скважинъ замѣчается мѣстами нѣкоторое разногласіе, происшедшее по той причинѣ, что многіе образцы породъ, пройденныхъ буровыми скважинами, были доставлены намъ уже послѣ отпечатанія геологическаго очерка.

Наши изслѣдованія въ Херсонской губерніи имѣли характеръ лишь предварительныхъ, какъ мы уже поставили на видъ въ самомъ началѣ, но и они, по крайней мѣрѣ мы полагаемъ такъ, съ достаточной ясностью обнаружили, что для орошенія нужно разсчитывать почти исключительно на воду, находящуюся на поверхности земли, т.-е. на воду рѣкъ и воду атмосферныхъ осадковъ (дождя и снѣга), задерживаемыхъ при помощи запрудъ. Достойно вниманія, что къ совершенно тѣмъ же результатамъ привели изслѣдованія условій ирригаціи въ пустынныхъ областяхъ (arid region) Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ.

Очевидно, что дальнѣйшія гидрологическія изслѣдованія въ Херсонской губерніи должны быть направлены на изслѣдованіе рѣкъ и балокъ, съ опредѣленіемъ расхода протекающей въ нихъ воды, химическаго состава ея и т. п., при чемъ примѣрной программой могла бы служить программа изслѣдованій, давшая столь блестящіе результаты при изысканіяхъ въ вышеупомянутыхъ районахъ сѣверо-американской республики. Хотя за послѣднее время метеорологическія станціи въ Херсонской губерніи умножились въ значительной степени, но все же очень желательно дальнѣйшее развитіе метеорологической сѣти; въ особенности же будетъ имѣть важное значеніе накопленіе наблюденій за болѣе продолжительный періодъ. Кромѣ того, необходимы возможно болѣе

многочисленныя и точныя данныя объ относительномъ количествѣ воды, поглощаемой почвой при различномъ составѣ ея и различныхъ топографическихъ условіяхъ, наблюденія надъ питаніемъ и движеніемъ грунтовыхъ водъ, надъ образованіемъ осадковъ внутри земли, надъ дѣйствіемъ орошенія на различныя почвы и т. д. Всѣ подобныя наблюденія могутъ быть производимы, конечно, только при устройствѣ опытныхъ станцій по образцу, напр. существующихъ въ Соединенныхъ Штатахъ или же тѣхъ, какія устроены въ Россіи экспедиціей проф. В. В. Докучаева, организованной Лѣснымъ Департаментомъ.

Что же касается заложенія глубокихъ буровыхъ скважинъ на артезіанскую воду, то имѣющіяся уже въ настоящее время скважины, какъ будетъ видно изъ описанія ихъ, не даютъ возможности дѣлать сколько-нибудь благопріятныхъ предсказаній. Во всякомъ случаѣ въ виду очень значительной глубины, до которой должны быть доведены подобныя скважины, устройство орошенія при помощи артезіанскихъ колодцевъ было бы непомѣрно дорого. Но зато въ цѣляхъ водоснабженія было бы очень желательно заложеніе развѣдочныхъ на артезіанскую воду буровыхъ скважинъ въ мѣстностяхъ, наиболѣе страдающихъ отъ недостатка въ хорошей водѣ. Въ гидрогеологическихъ очеркахъ уѣздовъ нами указаны нѣкоторые пункты, которые представляются a priori наиболѣе удобными для заложенія буровыхъ скважинъ.

Вопросъ о снабженіи населенія хорошей водой для питья и хозяйственныхъ потребностей выдвинулся самъ собою во время нашихъ изслѣдованій, такъ какъ эти изслѣдованія, въ особенности же химическіе анализы воды, воочію показали, какой дурной водою должно довольствоваться населеніе во многихъ мѣстностяхъ Херсонской губерніи. Во всякомъ случаѣ вопросъ о водоснабженіи, въ виду чрезвычайнаго вліянія воды, употребляемой въ пищу, на здоровье населенія, является не менѣе важнымъ, чѣмъ вопросъ объ орошеніи, и даже несомнѣнно требуетъ во многихъ случаяхъ болѣе безотлагательнаго рѣшенія.

# ГЕОЛОГИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ.

---

Значительная сѣверовосточная часть Херсонской губерніи входитъ въ составъ обширной области древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, широкой полосой пересѣкающей всю южную Россію отъ восточной окраины Волыни до береговъ Азовскаго моря. Въ Херсонской губерніи, какъ и на всей остальной площади своего распространенія древнѣйшія кристаллическія породы не образуютъ кряжа, который замѣтно подымался бы надъ общей поверхностью степей. По бо̀льшей части эти породы, будучи покрыты болѣе или менѣе значительной толщей осадочныхъ отложеній, обнажаются только на днѣ и на нижней части склоновъ долинъ рѣчекъ и болѣе крупныхъ балокъ и овраговъ, и лишь въ немногихъ мѣстахъ выходы ихъ достигаютъ почти уровня высокихъ степей водораздѣловъ. Но если мысленно удалить покровъ третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній, одѣвающій гнейсо-гранитный массивъ, то этотъ послѣдній явится въ видѣ полого поднимающейся возвышенности, протянувшейся съ сѣверо-запада на юго-востокъ (точнѣе WNW.—OSO).

Въ долинахъ рѣкъ сѣверовосточной окраины Херсонской губерніи: Тясмина, Ирклейца, Цибульника, Омельника, а также по верхнему теченію р. Большой Выси, въ долинѣ р. Малой Выси, въ верховьяхъ р. Ингула и р. Ингульца древнія кристаллическія породы не представляютъ сплошныхъ обнаженій, тянущихся безъ перерыва на значительномъ протяженіи, но въ видѣ отдѣльныхъ, по большей части не очень высокихъ, скалъ выставляются изъ-подъ наноса, выстилающаго дно рѣчныхъ долинъ и балокъ. Несравненно болѣе значительные выходы гнейсо-гранитовъ и другихъ кристаллическихъ породъ мы видимъ на берегахъ рр. Синюхи, Кагорлыка, Буга, въ бассейнѣ р. Чернаго Ташлыка, по верхнему теченію рр. Мертвовода, Гнилого Еланца, Громоклеи, по р. Ингулу отъ г. Елисаветграда до устья р. Сагайдака, по р. Ингульцу между г. Александріей и с. Кривымъ-Рогомъ, равно и въ долинахъ рѣчекъ и балокъ, впадающихъ въ Ингулъ

и Ингулецъ на указанномъ протяженіи. Долины всѣхъ этихъ рѣкъ и балокъ обыкновенно сопровождаются непрерывающимися на нѣсколько верстъ обнаженіями древнихъ кристаллическихъ породъ, нерѣдко образующихъ высокіе утесы; мѣстами же выходы этихъ породъ, высоко поднимаясь по склонамъ долинъ, достигаютъ почти уровня водораздѣловъ.

При полномъ отсутствіи опредѣленій высотъ, до которыхъ поднимаются кристаллическія породы, и при крайней недостаточности даже общихъ гипсометрическихъ данныхъ, въ настоящее время нѣтъ никакой возможности болѣе или менѣе точно опредѣлить районъ наиболѣе высокаго поднятія древнихъ кристаллическихъ породъ Херсонской губерніи, и представить, хотя бы въ самыхъ общихъ чертахъ, рельефъ поверхности этихъ породъ, что, между тѣмъ, было бы очень важно для выясненія гидрологическихъ условій страны.

Можно только, принимая во вниманіе имѣющіяся гипсометрическія данныя и приблизительно опредѣляемую относительную высоту выходовъ кристаллическихъ породъ, допустить съ значительной вѣроятностью, что область болѣе высокаго поднятія кристаллическихъ породъ въ Херсонской губерніи ограничивается съ сѣвера линіей, проведенной отъ с. Скалеваго на р. Синюхѣ къ г. Елисаветграду и далѣе на востокъ южнѣе г. Александріи; южнымъ же предѣломъ этой области можно считать $48^0$ с. ш. Наибольшей абсолютной высоты достигаютъ древнія кристаллическія породы по всей вѣроятности въ бассейнахъ рр. Чернаго и Плетенаго Ташлыковъ и р. Сугоклеи, гдѣ самые высокіе выходы этихъ породъ вѣроятно поднимаются значительно болѣе 150 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря.

Если судить только по относительной высотѣ выходовъ кристаллическихъ породъ, то можно было бы предполагать, что на $48^0$ с. ш. и даже мѣстами нѣсколько южнѣе кристаллическія породы поднимаются наиболѣе высоко, такъ какъ именно въ этой полосѣ рѣки стѣснены наиболѣе высокими гранитными утесами и выходы гнейсо-гранитовъ наичаще поднимаются почти до уровня степей водораздѣловъ. Однако бо̀льшая относительная высота выходовъ древнихъ кристаллическихъ породъ разсматриваемой полосы обусловливается въ дѣйствительности не болѣе высокимъ поднятіемъ этихъ породъ, но бо̀льшей глубиной рѣчныхъ долинъ и балокъ и значительнымъ попиженіемъ общаго уровня всей мѣстности, вслѣдствіе уменьшенія дѣйствіемъ смыва мощности покрывающихъ кристаллическія породы третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній, а мѣстами и полнаго уничтоженія этихъ образованій.

Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что полоса наиболѣе высокаго поднятія древнихъ кристаллическихъ породъ (въ Херсонской губерніи) не совпадаетъ съ нынѣшнимъ основнымъ водораздѣломъ, отдѣляющимъ бассейны рѣкъ средняго теченія Днѣпра (рр. Тясмина, Цибульника, Омельника) отъ бассейновъ р. Ингула и р. Ингульца, но находится значительно южнѣе этого водораздѣла.

При имѣющихся нынѣ крайне недостаточныхъ высотныхъ данныхъ чрезвычайно трудно также опредѣлить, хотя бы приблизительно, какъ велико паденіе сѣвернаго и

южнаго склоновъ гнейсо-гранитнаго массива. Можно сказать только, что склонъ къ югу, повидимому, значительно круче склона къ сѣверу.

Такъ напр., въ поперечномъ профилѣ массива по линіи с. Колонтаевъ—ст. Казанка, изображенномъ на приложенной геологической картѣ, сѣверный склонъ массива на протяженіи 65 верстъ отъ ст. Шаровки [1]) и до с. Колонтаева падаетъ приблизительно на 90 метровъ [2]), слѣдовательно, представляетъ уклонъ не болѣе $^1/_{700}$; на южномъ же склонѣ гнейсо-гранитнаго массива еще въ окрестности д. Федоровки и хутора Петровскаго на р. Боковенькѣ, а также въ верховьяхъ р. Висуни у д. Даниловки гнейсограниты поднимаются по крайней мѣрѣ до высоты 120—130 метр. надъ уровнемъ Чернаго моря; въ окрестностяхъ же станціи Казанки, находящейся всего въ 10 верстахъ южнѣе, буровая скважина, заложенная на днѣ р. Висуни (на абсолютной высотѣ около 100 метровъ) и проведенная до глубины 16,34 метр , не достигла гранита, слѣдовательно, на протяженіи 10 верстъ, поверхность гнейсо-гранитнаго массива понижается болѣе, чѣмъ на 40 метровъ, представляя, слѣдовательно, уклонъ около $^1/_{250}$. Конечно поперечные профили, проведенные въ различныхъ мѣстахъ гнейсо-гранитнаго массива, несомнѣнно окажутся довольно существенно несходными между собою. Такъ напр., нѣсколько меньшее паденіе, чѣмъ только что приведенное, представляетъ южный склонъ гнейсо-гранитнаго массива въ бассейнѣ р. Ингула, на берегахъ котораго, въ окрестностяхъ м. Седневки (немного южнѣе 48° с. ш.), гнейсо-граниты и кварциты поднимаются почти до уровня степей водораздѣловъ, т.-е. имѣютъ вѣроятно не много менѣе 130 метр. высоты, а въ 38 верстахъ къ югу, южнѣе д. Ульяновки, гнейсогранитъ опускается уже ниже уровня р. Ингула [3]), превышающаго уровень Чернаго моря не болѣе какъ на 30 метровъ, слѣдовательно уклонъ поверхности гнейсо-гранитнаго массива по линіи р. Ингула вѣроятно нѣсколько болѣе $^1/_{400}$. Значительное затрудненіе для болѣе точнаго познанія рельефа поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ представляетъ, безспорно, то обстоятельство, уже упомянутое нами выше, что эти породы, даже въ области своего наибольшаго поднятія, обнажаются почти только въ долинахъ рѣкъ и въ болѣе глубокихъ балкахъ, будучи прикрыты на всей остальной площади третичными и послѣтретичными отложеніями.

Только мѣстами, преимущественно на южномъ склонѣ гнейсо-гранитнаго массива, выходы гнейсо-гранитовъ (и другихъ сопровождающихъ ихъ древнихъ кристаллическихъ

---

[1]) Съ точностью начало склона неизвѣстно, но во всякомъ случаѣ оно должно быть южнѣе бассейна р. Бешки, въ которомъ выходы гнейсо-гранитовъ не достигаютъ той абсолютной высоты, на какой встрѣчаются обнаженія этихъ же породъ въ верховьяхъ р. Каменки и по р. Верблюжкѣ.

[2]) Эта цифра вѣроятно нѣсколько больше дѣйствительности, такъ какъ абсолютная высота, достигаемая древними кристаллическими породами въ ближайшихъ къ ст. Шаровкѣ обнаженіяхъ (въ с. Зубовкѣ) не превышаетъ 150 метровъ. Въ с. Колонтаевѣ же выходы гранита поднимаются метровъ на 10 надъ уровнемъ Тясмина, а слѣдовательно метровъ на 60—70 надъ уровнемъ Чернаго моря.

[3]) Уединенно поднимающаяся скала гнейсо-гранита противъ с. Анновки не можетъ быть въ данномъ случаѣ принята во вниманіе, въ виду ея полной изолированности.

породъ) поднимаются высоко по склонамъ рѣчныхъ долинъ и балокъ, достигая иногда почти уровня водораздѣльныхъ степей. Таковы напр., обнаженія гранито-гнейса у с. Федоровки на р. Боковенькой, близъ д. Скалеватой на р. Боковой, по берегамъ р. Ингула между д. Стойковой и м. Седневкой, въ окрестн. Витязевки по верхнему теченію р. Мертвовода, у Рощаковки въ верховьяхъ р. Гнилого Еланца и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ. Причиной такого относительно высокаго поднятія древнихъ кристаллическихъ породъ на южной окраинѣ ихъ распространенія является однако, какъ мы уже упоминали, не бо́льшая абсолютная высота, достигаемая на этой окраинѣ выходами кристаллическихъ породъ, но пониженіе общаго уровня мѣстности, вслѣдствіе смыва значительной толщи третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній.

Другимъ важнымъ препятствіемъ болѣе точному представленію о рельефѣ поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ служитъ чрезвычайная и притомъ крайне неправильная неровность этой поверхности, въ чемъ наглядно убѣждаютъ насъ внезапно появляющіяся скалы гранита, которыя иногда поднимаются до значительной высоты, въ то время какъ вырытый на днѣ той же долины, въ ближайшемъ сосѣдствѣ со скалой, колодецъ глубиною въ нѣсколько саженъ не достигаетъ гранита.

Эта чрезвычайно сильная неровность поверхности кристаллическихъ породъ, имѣющая, какъ увидимъ ниже, не маловажное значеніе въ гидрологическомъ отношеніи, есть результатъ продолжительныхъ и разнообразныхъ процессовъ разрушенія, смыва и размыва, которымъ подвергались древнѣйшія кристаллическія породы въ громадный промежутокъ времени, протекшій послѣ ихъ образованія, до покрытія ихъ третичными отложеніями, и которые, несомнѣнно, на много понизили первоначальную высоту гнейсо-гранитнаго массива.

Среди древнихъ кристаллическихъ породъ Херсонской губерніи, господствующими являются біотитовые граниты (гранититы) и гнейсы, которые, какъ замѣтилъ еще Барботъ де-Марни [1]), находятся въ такой тѣсной связи между собою, что, по всей справедливости, могутъ быть разсматриваемы какъ позднѣйшія измѣненія одной и той же первоначально породы [2]).

---

[1]) Геологическій очеркъ Херсонской губерніи, стр. 109.

[2]) Позднѣйшіе изслѣдователи гнейсо-гранитной полосы юга Россіи, также свидѣтельствуютъ о тѣсной связи породъ гнейсоваго сложенія съ гранитами. Такъ, напр., Пятницкій (Гидрогеологическія изслѣдованія Верхнеднѣпровскаго уѣзда, 1895 г., стр. 44) говоритъ, что переходъ гранитовъ (гранититовъ) въ соотвѣтствующіе гнейсы—явленіе повсемѣстное.

Не входя въ какія-либо подробности о происхожденіи гнейсовъ и гранитовъ юга Россіи, мы замѣтимъ только, что въ настоящее время существуютъ два діаметрально противоположныхъ взгляда. По мнѣнію однихъ ученыхъ гнейсы и тѣсно связанные съ ними пластовые граниты представляли первоначально осадочныя породы, слѣды слоистости которыхъ были совершенно утрачены впослѣдствіи въ породахъ гранитовой структуры; другіе разсматриваютъ гнейсы и граниты южной Россіи какъ породы массивныя и видятъ въ гнейсахъ граниты, измѣнившіеся подъ вліяніемъ давленія, т.-е. разсматриваютъ ихъ какъ прессованные граниты. При дальнѣйшемъ изложеніи, мы будемъ всѣ пластовые граниты, гнейсы и переходныя между ними породы называть гнейсо-гранитами.

Изъ разновидностей гранита наичаще встрѣчается біотитовый гранитъ (гранититъ) съ краснымъ полевымъ шпатомъ. Громадныя скалы этого гранита возвышаются по берегамъ рр. Выси, Синюхи, Буга, Ташлыка, Мертвовода, Ингула, Ингульца и многихъ изъ ихъ притоковъ. Но мѣстами, какъ, напр., у Елисаветграда по р. Ингулу, обнажаются и выходы крупно-зернистаго сѣраго гранита съ сѣровато-бѣлымъ полевымъ шпатомъ. Значительно рѣже встрѣчается пегматитъ (крупнозернистый гранитъ съ бѣлой слюдой и бѣлымъ полевымъ шпатомъ) и аплитъ. Обыкновенно обѣ эти разновидности гранита образуютъ жилы, прорѣзающія скалы гранитита. Среди породъ гнейсоваго сложенія наиболѣе распространенъ тонкослоистый сѣрый или красновато-сѣрый гнейсъ, нерѣдко богатый роговой обманкой. Мѣстами, какъ напр. по р. Ингулу между устьемъ р. Сугаклеи и м. Седневкой, гнейсы являются преобладающей породой, но чаще всего они являются, по крайней мѣрѣ въ обнаженіяхъ, подчиненными гранитамъ, образуя въ массивныхъ выходахъ этихъ послѣднихъ прослои, нерѣдко прихотливо извивающіеся. Изъ другихъ кристаллическихъ породъ чаще встрѣчается темносѣрый или зеленосѣрый сіенитъ, переходящій мѣстами въ сіенито-гнейсъ, и роговообманковая порода (амфиболитъ). Къ группѣ кристаллическихъ сланцевъ относятся, встрѣчающіеся преимущественно въ Александрійскомъ уѣздѣ, кварциты, слюдяные песчаники, глинистые, графитовые, тальковые и хлоритовые сланцы. Желѣзосодержащая разновидность кварцита кромѣ района Кривого-Рога, гдѣ въ ней, какъ извѣстно, находятся и залежи желѣзной руды, встрѣчается и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ южной части Александрійскаго уѣзда, напр. въ окрестностяхъ с. Софіевки (Гейковки) и по балкѣ Власовской. Изъ болѣе рѣдко встрѣчающихся массивныхъ породъ слѣдуетъ упомянуть о габбро (извѣстномъ въ общежитіи, подъ названіемъ лабрадора), скалы котораго поднимаются у д. Константиновки и д. Новоселовки по лѣвому берегу р. Большой Выси, немного выше г. Новомиргорода, и о діабазѣ, обнажающемся по лѣвому берегу Ингульца, близъ с. Новаго Кривого-Рога, а также по р. Желтинькой (лѣвый притокъ р. Каменки) повыше балки Бѣляновой.

Всѣ эти древнія кристаллическія породы, подвергавшіяся въ теченіе очень продолжительныхъ періодовъ, со времени своего образованія, различнѣйшимъ дислокаціоннымъ процессамъ, представляютъ въ настоящее время чрезвычайно сложную и мѣстами крайне запутанную систему складокъ, сдвиговъ и сбросовъ. Разобраться въ этихъ слѣдахъ дислокаціи тѣмъ еще затруднительнѣе, что обнаженія кристаллическихъ породъ по большей части совершенно незначительны и нерѣдко разобщены большими промежутками, въ которыхъ совсѣмъ не встрѣчается выходовъ кристаллическихъ породъ.

Среди гнейсо-гранитовъ чрезвычайно трудно опредѣлить даже преобладающее простираніе слоистости гнейсовъ и наиболѣе рѣзко выраженныхъ отдѣльностей и выступовъ породъ гранитной структуры. Въ общемъ можно признать, однако, преобладаніе меридіональнаго направленія простиранія съ отклоненіемъ отъ N къ W и къ O до $40^0$. Притомъ отклоненіе къ W значительно чаще наблюдается, чѣмъ отклоненіе къ O, такъ

что можно принять за наиболѣе преобладающее направленіе простиранія слоистости гнейсовъ и пластообразныхъ выступовъ гранита NNW — SSO [1]). Что же касается болѣе легко опредѣлимой слоистости кварцитовъ и метаморфическихъ сланцевъ, то для района Кривого-Рога преобладающимъ признается направленіе NNO — SSW, хотя и въ этомъ районѣ, какъ показываютъ позднѣйшія наблюденія, система складокъ, въ которыя изогнуты кварциты и сопровождающіе ихъ сланцы, усложненная значительно сдвигами и сбросами далеко не такъ проста, какъ предполагалось раньше. На р. Овнянкѣ, въ балкѣ „Каменный яръ“ близъ д. Головковки на р. Бешкѣ, по балкѣ Скалевой, впадающей въ р. Цибульникъ, простираніе кварцитовъ сильно мѣняется, являясь то меридіональнымъ, то NNW—SSO, то WNW—OSO, то даже WSW—ONO.

Изъ осадочныхъ нормальныхъ отложеній, покрывающихъ древнѣйшія кристаллическія породы Херсонской губерніи, до сихъ поръ неизвѣстно болѣе древнихъ, чѣмъ отложенія третичной системы, слѣдовательно не находится никакихъ слѣдовъ жизни земли въ теченіи громаднѣйшаго промежутка времени, охватывающаго всѣ періоды палеозойской и мезозойской эръ. Была ли за все это время площадь Херсонской губерніи, или по крайней мѣрѣ входящая въ предѣлы этой губерніи площадь массива древнихъ кристаллическихъ породъ сушей, на которой происходило лишь разрушеніе и смывъ раньше образовавшихся породъ или же можетъ быть на этой площади и были какія-либо отложенія, даже морского происхожденія, палеозойскія или мезозойскія, впослѣдствіи безслѣдно уничтоженныя эрозіей и абразіей,—для рѣшенія этихъ вопросовъ, въ настоящее время мы не имѣемъ рѣшительно никакихъ данныхъ. Можно утверждать только, что на всей площади Херсонской губерніи неизвѣстно никакихъ отложеній, которые можно бы отнести къ какому-либо періоду палеозойской или мезозойской эры.

Отдѣльными небольшими островками, представляющими уцѣлѣвшіе отъ размыва остатки нѣкогда сплошного покрова, распространявшагося на значительную площадь Херсонской губерніи, являются въ настоящее время самыя древнія изъ третичныхъ отложеній—эоценовыя. Одинъ изъ такихъ островковъ эоцена, мы видимъ на сѣверной окраинѣ Александрійскаго уѣзда, въ окрестностяхъ с. Колонтаева на р. Тясминѣ. Въ балкѣ Бойковой, пересѣкающей западную часть с. Колонтаева, обнажается голубовато-сѣрый мергель, переходящій мѣстами въ известковистую глину. Этотъ мергель, изобилующій мельчайшими блестками бѣлой слюды и гипса (?), по своему общему виду и петрографическому составу неотличимъ отъ голубого мергеля горы Пивихи (близъ г. Кременчуга), с. Матвѣевки (на р. Сулѣ) и многихъ буровыхъ скважинъ Полтавской губерніи, а также отъ такъ называемой синей Кіевской глины, и, находясь притомъ въ одинаковыхъ съ этими породами батрологическихъ отношеніяхъ, съ полной основа-

---

[1]) В. Домгеръ также принимаетъ господствующимъ направленіемъ простиранія гнейсо-гранитныхъ породъ сѣверо-восточныхъ частей Херсонской губерніи и прилегающей окраины Екатеринославской NNW. Изв. Геол. Ком. Т. III (1884), стр. 190.

тельностью можетъ быть причисленъ, подобно имъ, къ Кіевскому или Спондиловому ярусу [1]), т.-е. къ верхнему эоцену.

Голубой мергель Колонтаева непосредственно налегаетъ на гранитъ, что̀ доказываетъ прекрасный разрѣзъ въ балкѣ Бойковой, въ основаніи котораго изъ-подъ голубого мергеля, имѣющаго до 6 метровъ мощности, выступаетъ полуразрушенный красный гранитъ.

Другіе островки эоценовыхъ отложеній находятся по верхнему теченію р. Ингула, частью въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Елисаветграда, частью въ недальномъ разстояніи отъ г. Елисаветграда, но въ предѣлахъ уже Александрійскаго уѣзда, а именно, по балкѣ повыше д. Большой Севериновки, находящейся въ 11 верстахъ къ сѣверу отъ г. Елисаветграда и на землѣ д. Калиновки, примѣрно въ такомъ же разстояніи къ югу отъ того же города. Во всѣхъ этихъ мѣстностяхъ эоценовыя отложенія выражены бѣлымъ мергелемъ, который представляетъ въ петрографическомъ отношеніи значительное сходство съ голубымъ мергелемъ Колонтаева. Бѣлый мергель Калиновки давно уже извѣстенъ въ геологической литературѣ, благодаря довольно многочисленной фаунѣ, собранной г. Барботъ-де-Марни и обработанной Т. Фуксомъ [2]). Составъ этой фауны свидѣтельствуетъ о принадлежности бѣлаго мергеля къ эоцену. Бѣлый мергель Калиновки, переходящій книзу въ слабый глинистый песчаникъ желтоватаго цвѣта, залегаетъ на гнейсо-гранитѣ и окруженъ со всѣхъ сторонъ выходами древнихъ кристаллическихъ породъ. Мергель, обнажающійся въ окрестностяхъ д. Большой Севериновки, содержащій довольно многочисленныя ядра и отпечатки раковинъ моллюсковъ и брахіоподъ, по всей вѣроятности, также непосредственно налегаетъ на гнейсо-гранитъ. Хотя въ разрѣзахъ, обнажающихъ бѣлый мергель Б. Севериновки, не видно подстилающей породы, но немного ниже по р. Ингулу выступаетъ красноватый гранитъ. Въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Елисаветграда въ Уховой балкѣ мергель, окрашенный въ сѣроватый цвѣтъ, залегаетъ не непосредственно на гранитѣ, но отдѣляется отъ послѣдняго слоемъ зеленовато-сѣрой песчанистой глины [3]).

Въ южныхъ и западныхъ уѣздахъ Херсонской губерніи неизвѣстно до сихъ поръ нигдѣ въ естественныхъ обнаженіяхъ эоценовыхъ слоевъ, но буровая скважина въ имѣніи г. Линке, въ южной половинѣ Херсонскаго уѣзда (между р. Ингульцомъ и р. Висунь, па 47°10′ с. ш.), обнаружила на глубинѣ 209,65—242,05 метровъ ниже поверхности земли (приблизительно на 200—230 метр. ниже уровня Чернаго моря) голубовато-сѣрый мергель, содержащій раковинки фораминиферъ, обломки иголъ кремне-

---

[1]) Изъ двухъ ярусовъ, на которые мы раздѣляемъ эоценовыя отложенія Приднѣпровья, Кіевскій ярусъ—верхній—приравнивается самымъ верхнимъ слоямъ западно-европейскаго эоцена. См. „Нижнетретичныя отложенія южной Россіи“. Труды Геол. Ком. Т. IX, № 2, 1893 г., стр. 152—157.

[2]) Th. Fuchs. Die Conchylienfauna der Eocaenbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson im südlichen Russland. Записки Минер. Общ. Т. V, (1870), стр. 66.

[3]) Барботъ-де-Марни. Геологическій очеркъ Херсонской губерніи, стр. 65.

выхъ губокъ и зерна глауконита. Этотъ мергель, по своему петрографическому составу, по нахожденію въ немъ фораминиферъ, и по положенію своему ниже глауконитовыхъ, изобилующихъ спонголитами, песчанистыхъ слоевъ, съ полнымъ вѣроятіемъ можетъ быть приравненъ мергелю г. Колонтаева.

Въ разрѣзахъ Бойковой балки у г. Колонтаева па голубомъ мергелѣ покоится значительная толща зелено-сѣрыхъ песчаныхъ и песчаноглинистыхъ отложеній, богатыхъ зернами глауконита. Нѣкоторые прослои песка такъ изобилуютъ глауконитовыми зернами, что принимаютъ темно-зеленый, почти черно-зеленый цвѣтъ. Подобныя же глауконитъ-содержащія песчаноглинистыя отложенія встрѣчаются и западнѣе Колонтаева въ оврагахъ, врѣзавшихся въ крутой правый склонъ долины р. Ирклейца между д. Чернечьей и с. Вершацемъ, а также и въ окрестностяхъ этого послѣдняго; кромѣ того, эти же отложенія встрѣчаются въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣзда, преимущественно въ сѣверо-западной части перваго и на сѣверо-восточной окраинѣ второго уѣзда. Хотя вообще глауконитъ-содержащія породы пользуются бо̀льшимъ распространеніемъ въ Херсонской губерніи, чѣмъ голубой и бѣлый мергель эоценоваго возраста, но все же и онѣ встрѣчаются въ видѣ отдѣльныхъ островковъ, представляющихъ, повидимому, лишь уцѣлѣвшіе отъ размыва остатки нѣкогда сплошного покрова.

Наибольшимъ развитіемъ пользуются глауконитовыя песчаноглинистыя отложенія, кромѣ упомянутаго уже бассейна р. Тясмина, въ бассейнѣ р. Бешки. Очень хорошія обнаженія этихъ породъ встрѣчаются въ оврагахъ и балкахъ, прорѣзающихъ правый склонъ долины р. Бешки, въ особенности въ окрестностяхъ д. Головковки и м. Новая Прага. Въ оврагахъ близъ д. Головковки глауконитовыя песчаноглинистыя отложенія, мѣстами переходящія въ твердые глинистые песчаники съ кремнистыми прожилками, залегаютъ непосредственно на гнейсо-гранитѣ, обломки котораго попадаются въ нижнихъ слояхъ ихъ. Также и въ Новой Прагѣ глауконитовыя породы, среди которыхъ находится, между прочимъ, крупно-зернистый глауконитовый песчаникъ, содержащій довольно хорошіе отпечатки раковинъ моллюсковъ (*Ostrea prona* Wood, *Pecten bellicostatus* Wood), залегаютъ на разрушенныхъ гнейсо-гранитахъ. Непосредственно на гранитахъ лежитъ желтовато-зеленоватый кремнисто-глинистый песчаникъ с. Тишковки [1]), также содержащій многочисленные отпечатки раковинъ моллюсковъ. Самый крайній къ югу изъ извѣстныхъ въ настоящее время выходовъ глауконитовыхъ породъ въ Александрійскомъ уѣздѣ находится на 48° с. ш. въ с. Софіевкѣ (Гейковкѣ). Въ Елисаветградскомъ же уѣздѣ извѣстно еще болѣе южное обнаженіе зеленовато-сѣрой

---

[1]) Гюльденштедтъ (Reisen durch Russland. B. II, pg. 162) упоминаетъ о мергелѣ, встрѣченномъ имъ въ с. Тишковкѣ. Мы не могли отыскать обнаженія этого мергеля, но встрѣтили нѣсколько выше селенія по лѣвому берегу балки, а также въ нижней части самаго селенія, по той же сторонѣ балки, обнаженія упоминаемаго здѣсь песчаника, содержащаго довольно многочисленные отпечатки раковинъ моллюсковъ.

кремнистой глины, находящейся въ окрестностяхъ д. Александровки [1]) на р. Бугѣ приблизительно подъ 47°40′ с. ш.

Въ Гейковкѣ и въ Александровкѣ олигоценовыя отложенія уцѣлѣли отъ размыва въ углубленіяхъ на поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ. Это съ особенной наглядностью видно, благодаря отличнымъ обнаженіямъ, въ Александровкѣ, гдѣ огромныя гранитныя скалы, возвышающіяся къ югу отъ уцѣлѣвшихъ отложеній олигоценовой кремнистой глины, защитили эти послѣднія отъ размыва волнами надвинувшагося съ юга Сарматскаго моря.

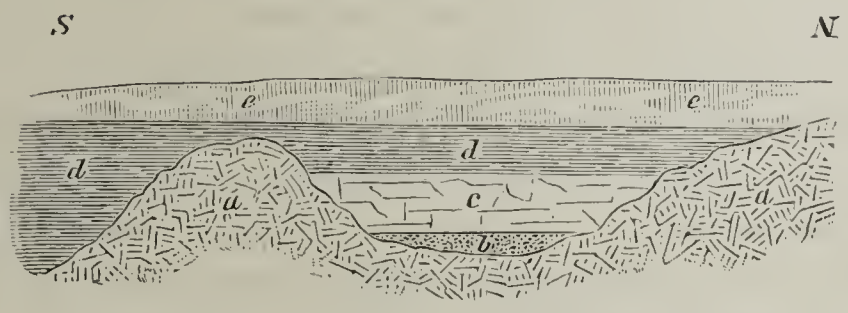



Рис. 1. Нижнеолигоценовыя отложенія у с. Александровки.

*a*—гранитъ; *b*—сѣроватый песокъ; *c*—зелено-сѣрая кремнистая глина; *d*—сарматскія отложенія; *e*—послѣтретичныя отложенія.

Находимыя въ глауконитовыхъ песчаноглинистыхъ породахъ окаменѣлости (въ Новой-Прагѣ, Тишковкѣ, Гейковкѣ, Александровкѣ), равно и батрологическое положеніе этихъ породъ, свидѣтельствуютъ о принадлежности ихъ къ Харьковскому ярусу, относимому нами къ нижнему олигоцену [Лигурійскому ярусу [2])], къ которому принадлежитъ и бо̀льшая часть глауконитовыхъ песчаноглинистыхъ отложеній, лежащихъ выше голубого мергеля Кіевскаго яруса и пользующихся, какъ извѣстно, очень широкимъ распространеніемъ въ южной и западной Россіи.

Существованіе нижнеолигоценовыхъ островковъ не только на болѣе высокой части кристаллическаго массива, но и на южномъ его склонѣ (Гейковка, Александровка), доказываетъ, что въ началѣ олигоценовой эпохи море, покрывая въ предѣлахъ Херсонской губерніи возвышенность, сложенную изъ древнихъ кристаллическихъ породъ, переходило на южный склонъ ея, что̀ подтверждается и нахожденіемъ глауконитовыхъ породъ буровою скважиною г. Линке (о которой упоминалось уже выше) въ средней части Херсонскаго уѣзда. Эта скважина встрѣтила на глубинѣ 141,99—209,65 метровъ

---

[1]) Открытіе палеогеновой породы у Александровки сдѣлано проф. П. Армашевскимъ (Зап. Кіев. Общ. Естеств. Т. VIII, вып. 1, стр. XLIX), который описываетъ ее какъ кремнистую глауконитовую породу, содержащую въ изобиліи спонголиты. Слѣдуетъ прибавить, что эта порода по своему внѣшнему виду, петрографическому составу и встрѣчаемымъ въ ней очень отчетливымъ отпечаткамъ раковинъ (*Lucina*, *Cardita*, *Corbula*) представляетъ полнѣйшее сходство съ нижнеолигоценовой кремнистой глиной р. Соленой.

[2]) Н. Соколовъ. Нижнетретичныя отложенія южной Россіи. Труды Геол. Ком. Т. IX, № 2, стр. 151.

(на 132—200 метр. ниже уровня моря) песчаноглинистыя отложенія, содержащія зерна глауконита и иглы кремневыхъ губокъ. Особенно изобилуетъ этими послѣдними зеленосѣрый, тонкій, иловатый песокъ, находящійся на глубинѣ 195,25—209,65 метровъ.

Вполнѣ заслуживаютъ вниманія также, замѣчаемые мѣстами, ясные слѣды перерыва въ напластованіи, происшедшаго между отложеніемъ эоценоваго мергеля и нижнеолигоценовыхъ глауконитовыхъ породъ. Объ этомъ перерывѣ свидѣтельствуетъ и сильный размывъ эоценовыхъ слоевъ до отложенія нижнеолигоценовыхъ, и наблюдаемое во многихъ мѣстахъ (Новая Прага, Головковка, Тишковка, Гейковка) непосредственное налеганіе этихъ послѣднихъ слоевъ на древнія кристаллическія породы, причемъ въ нижнихъ слояхъ глауконитовыхъ нижнеолигоценовыхъ отложеній нерѣдко попадаются обломки и гальки кристаллическихъ породъ. Слѣдовательно на рубежѣ эоценовой и олигоценовой эпохъ происходили колебанія морского уровня и пониженіе его предъ наступленіемъ нижнеолигоценовой эпохи было настолько значительно, что оставило замѣтные слѣды. Можно еще вывести заключеніе, сравнивая составъ отложеній верхнеэоценовыхъ и нижнеолигоценовыхъ, что въ Херсонской губерніи нижнеолигоценовое море имѣло меньшую глубину, чѣмъ верхнеэоценовое.

Несравненно бо̀льшимъ развитіемъ, чѣмъ глауконитовыя породы, пользуются въ Херсонской губерніи, также относимые нами къ олигоцену, бѣлые, желтые и вообще свѣтлоокрашенные (красноватые, сѣроватые, голубоватые, зеленоватые) кварцевые пески, иногда глинистые, мѣстами содержащіе стяженія песчаниковъ (желѣзистыхъ и жерновыхъ), залегающихъ или въ видѣ отдѣльныхъ глыбъ или почти сплошнымъ слоемъ, а также прослои темно сѣрыхъ или пестроокрашенныхъ пластичныхъ глинъ. Эти бѣлые и желтоватые кварцевые пески занимаютъ довольно обширныя площади въ Александрійскомъ и Елисаветградскомъ уѣздахъ, за исключеніемъ только небольшой южной части этихъ уѣздовъ, покрытой неогеновыми отложеніями, гдѣ разсматриваемые пески почти совершенно отсутствуютъ. Впрочемъ и на всей остальной площади Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ, разсматриваемыя песчаныя отложенія не образуютъ совершенно сплошного покрова за исключеніемъ сѣверныхъ, болѣе возвышенныхъ, частей упомянутыхъ уѣздовъ, гдѣ эти отложенія достигаютъ и наибольшей мощности (15—20 метровъ). Однако и на сѣверѣ рѣчныя долины и болѣе значительныя балки углубились до болѣе древнихъ породъ, расчленивъ прежде сплошной покровъ бѣлыхъ и желтыхъ кварцевыхъ песковъ на отдѣльные участки. Въ болѣе же южныхъ частяхъ Елисаветградскаго и Александрійскаго уѣздовъ эти пески, претерпѣвши сильный размывъ, уцѣлѣли только на болѣе возвышенныхъ мѣстностяхъ водораздѣльныхъ площадей. Въ особенности же сильному размыву подверглись разсматриваемыя отложенія близъ области распространенія неогеновыхъ образованій, сѣверная граница которыхъ окаймляется болѣе или менѣе широкой полосой, подвергавшейся несомнѣнно сильной абразіи во время неоднократныхъ передвиженій береговой линіи, соотвѣтственно надвиганію или отступленію моря въ эпоху отложенія неогеновыхъ (сарматскихъ, меотическихъ и пон-

тическихъ) слоевъ, на которой кварцевые пески олигоценоваго возраста, повидимому, совершенно отсутствуютъ.

Въ разсматриваемыхъ нами песчаныхъ отложеніяхъ встрѣчаются, какъ уже было упомянуто, песчаники, въ томъ числѣ жерновые, бурый уголь и пластичныя глины, мѣстами разрабатываемыя для гончарнаго производства. Наиболѣе извѣстны, какъ дающіе хорошіе жернова, песчаники въ с. Аджамкѣ и по балкѣ Писаревой, близъ с. Клинцовъ въ западной части Александрійскаго уѣзда. Подобные же песчаники встрѣчаются близъ с. Сентова, къ югу отъ с. Никольскаго, по балкѣ Лозоваткѣ близъ селенія того же наименованія, у с. Абрамовки, близъ д. Христофоровки на р. Боковенькѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ. Залежи бураго угля давно уже обнаружены въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, лежащихъ вблизи г. Елисаветграда: въ Балашевкѣ, въ Катериновкѣ Бошняка и въ Екатериновкѣ Мѣщанской, а также въ ближайшихъ окрестностяхъ города, въ Явленой балкѣ. Въ недавнее время бурый уголь обнаруженъ при рытьѣ колодцевъ въ с. Новой Прагѣ Александрійскаго уѣзда. Всѣ извѣстные до сихъ поръ бурые угли Херсонской губерніи торфообразны, землисты и при сжиганіи даютъ массу золы. Подчиненныя разсматриваемымъ пескамъ сѣрыя гончарныя глины разрабатываются въ с. Скубіевкѣ и въ с. Реовкѣ, на сѣверной окраинѣ Александрійскаго уѣзда. Наконецъ въ этихъ же желтыхъ и бѣлыхъ кварцевыхъ пескахъ встрѣчаются нерѣдко гнѣзда каолина, мѣстами очень хорошаго качества.

Въ настоящее время точнаго опредѣленія возраста разсматриваемыхъ желтыхъ и бѣлыхъ кварцевыхъ песковъ сдѣлать нельзя, потому что единственные палеонтологическіе остатки, находимые въ этихъ пескахъ, а именно куски окремнѣлой древесины и крайне рѣдко встрѣчаемые отпечатки древесныхъ листьевъ [1]), до сихъ поръ не опредѣлены точно. Основываясь однако на батрологическихъ и частью петрографическихъ данныхъ, которыя съ достаточной подробностью изложены нами въ работѣ о нижнетретичныхъ отложеніяхъ южной Россіи [2]), мы не находимъ причины измѣнять пока нашъ взглядъ, и попрежнему относимъ желтые и бѣлые кварцевые пески Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ къ олигоцену [3]).

Изслѣдованіе прекрасныхъ обнаженій въ окрестностяхъ с. Новой Праги, и въ долинѣ р. Ирклейца не могутъ не убѣдить въ очень тѣсной связи глауконитовыхъ песчано-глинистыхъ отложеній съ вышележащими желтыми кварцевыми песками, переходъ

[1]) Очень хорошіе отпечатки листьевъ, преимущественно двудольныхъ растеній найдены нами въ жерновыхъ песчаникахъ, разрабатываемыхъ въ с. Аджамкѣ, на правомъ берегу рѣчки того же наименованія.

[2]) Труды Геолог. Ком. Т. IX, № 2 (1893 г.) стр. 169—171.

[3]) Въ недавно вышедшихъ работахъ харьковскихъ геологовъ: проф. А. Гурова (Гидрогеол. изслѣд. Павлоградскаго и Бахмутскаго уѣздовъ Екатеринославской губ. 1893 г.) и П. Пятницкаго (Гидрогеол. изслѣд. Верхнеднѣпровскаго уѣзда Екатеринославской губ. 1895 г.), оспаривается принадлежность къ олигоцену разсматриваемыхъ песковъ, которые причисляются названными учеными къ міоцену (именно сарматскому ярусу). Однако это мнѣніе не обосновано ни на одномъ доказательномъ фактѣ.

между которыми совершенно постепененъ, безъ малѣйшихъ слѣдовъ нарушенія или несогласія въ напластованіи. Весьма вѣроятно, что часть кварцевыхъ песковъ относится вмѣстѣ съ глауконитовыми песками къ нижнему олигоцену, и даже замѣщаетъ мѣстами эти послѣднія въ горизонтальномъ направленіи, представляя лишь иную, болѣе мелководную фацію. Мѣстами, однако, встрѣчаются несомнѣнные слѣды перерыва въ напластованіи глауконитовыхъ и кварцевыхъ песковъ, а именно нахожденіе въ нижнихъ слояхъ этихъ послѣднихъ (т. е. кварцевыхъ песковъ) гальки и мало округленныхъ обломковъ глауконитовыхъ песчаниковъ, что конечно свидѣтельствуетъ о болѣе юномъ въ данныхъ случаяхъ, чѣмъ нижній олигоценъ, возрастѣ бѣлыхъ и желтыхъ кварцевыхъ песковъ. Съ значительной вѣроятностью эти, отдѣляемые слѣдами перерыва въ напластованіи отъ глауконитовыхъ отложеній, кварцевые пески могутъ быть отнесены къ среднему олигоцену, но никоимъ образомъ не къ міоцену, и не должны быть смѣшиваемы съ песчаными отложеніями сарматскаго яруса, въ виду многочисленныхъ и очень убѣдительныхъ доказательствъ сильнѣйшаго размыва, которому подверглись разсматриваемые (бѣлые и желтые кварцевые) пески до отложенія несомнѣнно міоценовыхъ (сарматскихъ) слоевъ.

Существованіе среднеолигоценовыхъ отложеній въ южной Россіи, о которомъ раньше мы могли говорить лишь предположительно [1]), въ настоящее время можетъ считаться вполнѣ фактически обоснованнымъ послѣ обработки О. Іекелемъ [2]) остатковъ рыбъ изъ буросѣраго песка съ марганцевой рудой бассейна р. Соленой, среди которыхъ, между прочимъ, встрѣчена такая характерная среднеолигоценовая форма, какъ *Carcharadon turgidus* Ag. Весьма вѣроятно, что часть кварцевыхъ песковъ Херсонской губерніи соотвѣтствуетъ по возрасту среднеолигоценовымъ пескамъ бассейна р. Соленой.

Сильный размывъ, которому подверглись желтые и бѣлые кварцевые пески до отложенія сарматскихъ слоевъ и который съ особеннымъ постоянствомъ проявляется на сѣверной границѣ распространенія неогеновыхъ отложеній, становится совершенно понятнымъ, если принять во вниманіе, что не только въ концѣ олигоценовой эпохи, но и въ началѣ міоценовой разсматриваемая площадь представляла сушу. Въ Херсонской губерніи, какъ и вообще на югѣ Россіи, до сихъ поръ не встрѣчено никакихъ слѣдовъ ни верхнеолигоценовыхъ, ни нижнеміоценовыхъ образованій. До послѣдняго времени предполагалось даже, что вообще въ предѣлахъ Новороссіи, за исключеніемъ сѣверозападной окраины Бессарабіи и средней полосы Крыма, нѣтъ міоценовыхъ отложеній древнѣе сарматскихъ (верхній міоценъ), но открытіе нами [3]) міоценовыхъ отложеній, несомнѣнно болѣе древнихъ, чѣмъ сарматскіе слои, на р. Конкѣ и въ верховьяхъ

---

[1]) Нижнетретичныя отложенія южной Россіи. Труды Геол. Ком. Т. IX, вып. 2, стр. 250.

[2]) О. Іекель. Нижнетретичныя селахіи изъ южной Россіи. Тр. Геол. Ком. Т. IX, вып. 4, стр. 17—18.

[3]) Н. Соколовъ. Общая геологическая карта Россіи, листъ 48-й. Труды Геол. Ком. Т. IX, вып. I, (1889 г.), стр. 123—124.

— Геологическія изслѣдованія въ южной части Екатеринославской губерніи. Изв. Геол. Ком. Т. VII, (1889 г.), стр. 156—157.

р. Томаковки доказали несостоятельность вышесказаннаго предположенія. Особенный интересъ имѣютъ отложенія, встрѣченныя нами на р. Конкѣ близъ с. Веселаго, фауна которыхъ представляетъ смѣсь формъ среднеміоценовыхъ (характерныхъ для 2-го средиземно-морского яруса) съ нижне-сарматскими, и которыя по своему положенію представляютъ большое сходство съ такъ наз. спаніодонтовымъ слоемъ, обширное развитіе котораго въ Крыму, на сѣверномъ Кавказѣ и на Мангышлакскомъ полуостровѣ было доказано Н. И. Андрусовымъ [1]). Тотъ же слой былъ встрѣченъ буровой скважиной въ г. Мелитополѣ. Наконецъ, и этотъ фактъ представляетъ чрезвычайный интересъ, спаніодонтовый слой встрѣченъ буровой скважиной въ с. Копаняхъ въ юго-западной части Херсонскаго уѣзда. А именно на глубинѣ 135—138,6 метровъ (приблизительно на 105 метр. ниже уровня Чернаго моря), означенная буровая скважина встрѣтила сѣрый иловатый известковистый песокъ, содержащій раковины *Spaniodon gentilis* Eichw., *Rissoa* 2 n. sp., *Ervilia podolica* Eichw., какъ разъ тѣ формы, которыя являются почти исключительно господствующими въ спаніодонтовыхъ слояхъ отдаленнаго Мангышлака. Но въ спаніодонтовомъ слоѣ, обнаруженномъ буровою скважиной Копаней, встрѣчается, хотя и въ небольшомъ числѣ, *Venus Konkae* n. sp. [2]), которая въ огромномъ количествѣ находится въ упомянутыхъ уже среднеміоценовыхъ отложеніяхъ, обнажающихся на берегахъ р. Конки повыше с. Веселаго, что̀ въ значительной степени подтверждаетъ предположеніе объ одновременности этихъ послѣднихъ отложеній спаніодонтовому слою [3]).

Открытіе буровой скважиной въ Копаняхъ песковъ съ *Spaniodon gentilis* подвигаетъ гораздо дальше къ сѣверо-западу, чѣмъ можно было ранѣе предполагать, предѣлы распространенія спаніодонтоваго слоя, слѣды котораго въ юго-западномъ направленіи были найдены въ Болгаріи около Варны.

Въ естественныхъ обнаженіяхъ Херсонской губерніи, изъ міоценовыхъ отложеній встрѣчаются только образованія сарматскаго яруса.

Сарматскія отложенія занимаютъ обширную площадь въ южной и западной частяхъ Херсонской губерніи, покрывая почти сплошь уѣзды Херсонскій, Одесскій, Тираспольскій и Ананьевскій. Только въ уѣздахъ Александрійскомъ и Елисаветградскомъ сарматскія, какъ и вообще неогеновыя образованія, имѣютъ незначительное распространеніе, ограниченное самыми южными окраинами упомянутыхъ уѣздовъ. Мощность

---

[1]) Н. Андрусовъ. Горизонтъ съ *Spaniodon Barboti* Stuck. въ Крыму и наКавказѣ.
— О геологическихъ изслѣдованіяхъ Закаспійской области. Труды Аралокаспійской экспед., вып. VI, (1889 г.).

[2]) Новый видъ очень близкій къ *Venus marginata* Hörn. и *V. Sobieskii* Hilb.

[3]) Когда эти строки были уже написаны, я получилъ отъ проф. Н. А. Головкинскаго образецъ породы изъ буровой скважины въ с. Ново-Троицкомъ (въ южной части Днѣпровскаго уѣзда, Таврической губерніи). Этотъ образецъ, полученный съ глубины 342,3 метр., представляетъ среднезернистый песокъ сѣраго или зеленовато-сѣраго цвѣта съ примѣсью иловатыхъ частицъ, заключающій раковины *Spaniodon gentilis* Eichw. и мелкую разновидность *Ervilia podolica* Eichw. Новотроицкое мѣстонахожденіе спаніодонтоваго слоя является промежуточнымъ между нахожденіемъ его въ г. Мелитополѣ (также буровою скважиною) и въ Копаняхъ.

сарматскихъ отложеній, незначительная на сѣверной окраинѣ ихъ распространенія, увеличивается по направленію къ югу, достигая на южной границѣ распространенія кристаллическихъ породъ 20—30 метровъ. На югѣ же Херсонской губерніи для опредѣленія толщины сарматскихъ отложеній имѣется слишкомъ мало данныхъ, но, судя по буровой скважинѣ въ Копаняхъ, мощность сарматскихъ отложеній не очень велика. Упомянутая буровая скважина верхнюю границу сарматскихъ слоевъ встрѣтила на глубинѣ 35,7 метровъ, нижнюю на глубинѣ 135 метр., слѣдовательно толщина сарматскихъ слоевъ доходитъ до 100 м. Болѣе глубокія одесскія буровыя скважины [1]) встрѣтили, подъ несомнѣнно сарматскими слоями, синевато-сѣрыя глины и глинистые пески, изобилующіе стяженіями желѣзнаго колчедана и заключающіе куски лигнита. Хотя изъ этихъ слоевъ въ образцѣ съ глубины 171—171.9 метр. находится масса типичныхъ сарматскихъ раковинъ *(Mactra Fabreana, Cardium Fittoni, Trochus pictus)*, но проф. Синцовъ [2]) полагаетъ, что эти раковины попали изъ значительно вышележащихъ слоевъ. Такимъ образомъ возрастъ темносѣрыхъ глинъ съ желѣзнымъ колчеданомъ и лигнитомъ остается неопредѣленнымъ и нижняя граница сарматскихъ отложеній неизвѣстной. Во всякомъ случаѣ, на основаніи имѣющихся у насъ данныхъ изъ буровой скважины на заводѣ г. Жульена (см. описаніе буровой скважины въ приложеніяхъ), до глубины 56,16 метровъ идутъ несомнѣнно сарматскіе слои, такъ какъ еще съ этой глубины имѣется песокъ, содержащій въ изобиліи сарматскія раковины. Нельзя не обратить вниманія на значительную мощность сарматскихъ отложеній западной, прилегающей къ Подоліи, окраины Херсонской губерніи, гдѣ толща сарматскихъ слоевъ, лежащихъ выше уровня рѣкъ, превосходитъ 70 метровъ [3]).

Преобладающими породами въ сарматскихъ слояхъ на площади, гдѣ они представляютъ наиболѣе типичныя морскія отложенія, а именно въ Херсонскомъ и Одесскомъ уѣздахъ, являются известняки по большей части бѣлаго и сѣроватаго, рѣже желтоватаго цвѣта, бѣловатые мергеля и зелено-сѣрыя глины. Известняки бываютъ то плотные, то рыхлые, то болѣе или менѣе песчанистые. Нерѣдки известняки оолитоваго сложенія. Наконецъ встрѣчаются прослои, состоящіе сплошь изъ ядеръ и отпечатковъ раковинъ, по бо̀льшей части какого-либо вида р. *Mactra*, представители котораго вообще преобладаютъ въ сарматскихъ слояхъ разсматриваемаго района, мѣстами же настолько исключительно, что по всей справедливости подобные слои можно назвать мактровыми. Почти одинаково съ известняками распространенной породою въ сарматскихъ отложеніяхъ южной и юго-восточной частей Херсонской губерніи являются бѣлые или зеленовато-бѣлые мергеля и сѣрыя, зелено-сѣрыя и темносѣрыя глины. Во многихъ мѣстностяхъ сар-

---

[1]) И. Синцовъ. Объ одесскихъ буровыхъ скважинахъ 1893 г., стр. 84—85.

[2]) И. Синцовъ. Тамъ же, стр. 87—88.

[3]) Въ Подоліи, какъ извѣстно, мощность сарматскихъ отложеній превышаетъ даже 120 метровъ несмотря на то, что вѣроятно болѣе или менѣе значительная часть верхнихъ слоевъ уничтожена тамъ размывомъ.

матскія отложенія состоятъ по преимуществу изъ чередующихся слоевъ зелено-сѣрой, обыкновенно болѣе или менѣе известковистой глины и бѣлаго мергеля. Далеко меньшимъ развитіемъ пользуются среди сарматскихъ образованій разсматриваемаго района, т.-е. юго-восточной и южной частей Херсонской губерніи, пески и вообще песчанистыя образованія. Участіе песковъ въ образованіи сарматскихъ отложеній нѣсколько увеличивается къ сѣверной границѣ распространенія этихъ слоевъ, но еще бо̀льшаго развитія достигаютъ песчаныя образованія въ западной и въ особенности сѣверо-западной частяхъ Херсонской губерніи, именно въ Ананьевскомъ уѣздѣ, за исключеніемъ юго-восточной окраины этого уѣзда, и въ прилегающихъ къ нему частяхъ Тираспольскаго и Одесскаго уѣздовъ, такъ какъ значительную часть песчаныхъ отложеній, извѣстныхъ подъ именемъ Балтскаго яруса, слѣдуетъ вѣроятно отнести къ сарматскому ярусу. Наконецъ, на сравнительно небольшой западной окраинѣ Тираспольскаго уѣзда, прилегающей къ Подоліи, известняки опять получаютъ преобладающее значеніе, по крайней мѣрѣ, въ обнажающихся по Днѣстру болѣе нижнихъ слояхъ сарматскихъ отложеній.

Сарматскіе слои, почти горизонтальные въ отдѣльныхъ обнаженіяхъ, представляютъ въ общемъ пологое паденіе къ югу. Такъ, на сѣверной границѣ своего распространенія въ окрестностяхъ с. Кривого-Рога и въ южныхъ частяхъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ сарматскіе слои поднимаются болѣе чѣмъ на 100 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря, но уже на параллели с. М. Коренихи, какъ показываютъ обнаженія на берегахъ Бугскаго лимана, самые верхніе сарматскіе слои опускаются до уровня лимана. Однако, наклонъ сарматскихъ слоевъ по всей вѣроятности не вполнѣ равномѣренъ. Есть даже основаніе предполагать, что сарматскіе слои подверглись послѣ своего отложенія нарушеніямъ, хотя, въ особенности къ востоку отъ р. Буга [1]), и въ очень слабой степени, почему слѣды этого нарушенія ускользаютъ отъ наблюдателя, изслѣдующаго отдѣльные разрѣзы [2]). Такъ въ окрестностяхъ с. Золотая Балка сарматскіе слои образуютъ антиклиналь [3]), крылья которой падаютъ однако столь полого, что наклонъ ихъ незамѣтенъ въ отдѣльныхъ обнаженіяхъ, а самое существованіе антиклинали, равно и положеніе ея оси опредѣлается только измѣреніями относительной высоты сарматскихъ слоевъ. Существованіе синклинали, еще менѣе замѣтной, имѣющей

---

[1]) Къ западу отъ р. Буга первоначальное положеніе сарматскихъ слоевъ подверглось вѣроятно болѣе значительнымъ измѣненіямъ подъ вліяніемъ поднятія этихъ слоевъ въ Подоліи, Волыни и Галиціи, гдѣ, какъ извѣстно, сарматскія отложенія достигаютъ значительно бо̀льшей абсолютной высоты, чѣмъ на всей остальной площади распространенія ихъ въ южной Россіи.

[2]) Мѣстами замѣчаются довольно значительныя нарушенія напластованія сарматскихъ слоевъ. Но эти нарушенія, всегда ограниченныя небольшими площадями, объясняются легко мѣстными причинами: оползнями, осѣданіями, вспучиваніями нижележащихъ глинъ и т. п.

[3]) Н. Соколовъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48. Труды Геол. Ком. т. IX, № 1 (1889 г.), стр. 31.

простираніе близкое къ широтному, можно предполагать на берегахъ Бугскаго лимана на широтѣ с. Богоявленскаго.

Фауна сарматскихъ отложеній на всей площади ихъ распространенія въ Херсонской губерніи, за исключеніемъ сравнительно небольшой западной окраины ея, отличается особенностями, вообще свойственными фаунѣ сарматскихъ отложеній Новороссіи, именно чрезвычайнымъ однообразіемъ состава и подавляющимъ преобладаніемъ мактръ [1]). Мѣстами значительныя толщи сарматскихъ отложеній содержатъ почти исключительно только раковины мактръ, наичаще *Mactra Fabreana* d'Orb. съ ея разновидностями. И если присоединить къ мактрамъ очень распространенную *Tapes gregaria* Partsch., довольно многочисленную мѣстами *Ervilia podolica*, нѣсколько видовъ р. *Cardium*, преимущественно изъ группы *C. obsoletum* Eichw., рѣже изъ группъ *C. Fittoni* d'Orb. и *C. plicatum* Eichw., наконецъ 2 вида *Donax*, то этимъ почти и исчерпывается все разнообразіе наиболѣе часто встрѣчаемыхъ въ сарматскихъ слояхъ Херсонской губерніи представителей моллюсковъ изъ отдѣла *Pelecypoda* [2]). Изъ гастроподъ, встрѣчающихся вообще значительно рѣже пластинчато-жаберныхъ, наиболѣе распространены довольно многочисленные мѣстами представите ли р. *Trochus*, *Nassa* (*Buccinum*), *Turbo* [3]) и *Bulla*. Представители р. *Cerithium*, столь многочисленные въ болѣе западныхъ областяхъ сарматскаго бассейна, почти совсѣмъ не встрѣчаются въ сарматскихъ отложеніяхъ главной площади ихъ развитія въ Херсонской губерніи, за исключеніемъ изрѣдка попадающагося *C. lignitarum* Eichw. Иного характера фауну встрѣчаемъ мы въ сарматскихъ отложеніяхъ, обнажающихся въ бассейнѣ р. Ягорлыка и по р. Днѣстру выше г. Тирасполя, на западной окраинѣ Херсонской губерніи. Эта фауна, не говоря уже о бо́льшемъ вообще разнообразіи ея, рѣзко отличается обиліемъ гастроподъ, въ числѣ которыхъ особенно многочисленны представители р. *Cerithium*. Преимущественно изобилуетъ церитами нижніе слои изъ обнажающихся въ естественныхъ разрѣзахъ по берегамъ упомянутыхъ рѣкъ, слои, иногда почти исключительно содержащіе *Cerithium disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw., *C. mediterraneum* Dech. Такая особенность фауны сарматскихъ отложеній Приднѣстровья доказываетъ, что сарматскіе слои этой части Херсонской губерніи отлагались изъ сравнительно болѣе опрѣсненныхъ водъ. Опрѣсненіе же воды западной окраины сарматскаго бассейна обусловливалось впадающими въ эту часть сарматскаго моря рѣками, которыя брали начало, подобно нынѣшнимъ рѣкамъ этой области, въ Карпатскихъ горахъ. Недостигавшіе въ періодъ наиболѣе высокаго стоянія уровня сарматскаго моря предѣловъ Херсонской губерніи, наносы этихъ рѣкъ, продвигаясь

---

[1]) См. Н. Соколовъ. Общая геолог. карта Россіи; листъ 48. Труды Геол. Ком. Т. IX, вып. 1 (1889 г.), стр. 134. Н. Андрусовъ. О характерѣ и происхожденіи сарматской фауны. Горн. журн. 1891 г. № 2.

[2]) Представители р. *Modiola* (*M. volhynica* и *M. marginata*) встрѣчаются въ небольшомъ количествѣ и лишь мѣстами. Еще рѣже попадается *Solen* (*S. subfragilis* Eichw.). Крайне рѣдокъ *Pholas*.

[3]) Въ отличныхъ обнаженіяхъ сарматскихъ слоевъ на берегу р. Ингула у д. Баратовки находятся тонкіе прослои, содержащіе въ огромномъ количествѣ и почти исключительно *Turbo chersonensis* Barb.

вслѣдъ за отступавшими берегами постепенно уменьшавшагося въ своихъ размѣрахъ моря, отлагались въ концѣ сарматскаго вѣка уже и въ предѣлахъ Херсонской губерніи. Именно къ отложеніямъ этихъ рѣкъ относятся пески, большею частью крупно-зернистые съ неправильной, волнисто-выклинивающейся слоистостью, съ прослоями гравія и галекъ, представляющихъ по преимуществу окатанные куски карпатскаго песчаника и чернаго кремня, вымытаго изъ отложеній мѣловой системы, которые переслаиваются съ мергелями и глинами въ верхнихъ горизонтахъ мощной толщи сарматскихъ отложеній, обнажающихся въ прилегающей къ Днѣстру и Ягорлыку окраинѣ Херсонской губерніи. Но и во многихъ другихъ мѣстностяхъ Херсонской губерніи, въ бассейнѣ р. Буга, р. Ингула и р. Ингульца, въ верхнихъ сарматскихъ слояхъ мы встрѣчаемъ прослои, содержащіе раковины исключительно прѣсноводныхъ формъ: *Unio*, *Paludina* и др. [1]). Очевидно, что въ концѣ сарматскаго вѣка значительная часть и остальной площади Херсонской губерніи представляла область, въ которой, при значительныхъ колебаніяхъ морского уровня, чередуясь, отлагались то рѣчныя, то морскія образованія.

Еще чаще прѣсноводные слои завершаютъ сарматскіе слои, залегая на границѣ между сарматскими и меотическими отложеніями. Эти слои, содержащіе остатки то рѣчныхъ и озерныхъ моллюсковъ (*Unio*, *Paludina*, *Melanopsis*), то такихъ, которые по преимуществу живутъ въ болотахъ (*Planorbis*, *Limnea*), встрѣчаются почти на всей площади Херсонской губерніи до самыхъ южныхъ предѣловъ ея, что вмѣстѣ съ ясными слѣдами размыва, нерѣдко наблюдаемыми на рубежѣ между сарматскими и меотическими

---

[1]) Еще Барботъ-де-Марни упоминаетъ (Геол. очеркъ Херсон. губ. стр. 73) о встрѣченномъ имъ въ окрестностяхъ м. Контакузенки на р. Бугѣ среди сарматскихъ отложеній прослоѣ *Paludina* и *Unio;* но слѣдуетъ-ли отнести эти прѣсноводныя образованія къ сарматскому ярусу или считать ихъ за послѣтретичныя, приравнявъ галечнику Цуклейской балки—Барботъ-де-Марни оставляетъ вопросъ открытымъ. Проф. И. Синцовъ склоняется отнести разсматриваемыя отложенія къ переходнымъ т.-е. меотическимъ слоямъ. Но произведенныя нами изслѣдованія убѣдили насъ въ несомнѣнной принадлежности отложеній съ *Unio* и *Paludina* къ сарматскимъ слоямъ. Обнаженія береговыхъ кручъ на р. Бугѣ, въ особенности же многочисленные овраги, прорѣзающіе эту кручу въ окрестностяхъ д. Варшавки, представляютъ отличные, не затемненные ни осыпью, ни оползнями разрѣзы сарматскихъ слоевъ. Внизу разрѣза обнажается довольно мощная свита известняковъ, мергелей и глинъ сарматскаго возраста. На нее налегаетъ тонкій слой зеленовато-сѣрой глины, содержащій отлично сохраненныя раковины *Paludina* (*Vivipara*) и *Unio*. Выше этого прѣсноводнаго слоя обнажается толща до 10 метровъ мощности желтыхъ и желтовато-бѣлыхъ слоистыхъ кварцевыхъ песковъ, въ верхнихъ горизонтахъ которыхъ находятся прослои съ мактрами. Въ особенности изобилуетъ раковинами мактръ прослой, лежащій на 7—8 метровъ выше слоя съ *Unio* и представляющій слабо сцементированный песчаникъ. Встрѣчающаяся здѣсь мактра представляетъ мелкую разновидность *M. Fabreana* d'Orb., треугольнаго очертанія, съ высокой макушкой, характерную вообще для верхнихъ сарматскихъ отложеній Херсонской и Екатеринославской губерній. Отличное сохраненіе раковинъ, изъ которыхъ многіе экземпляры съ двумя створками и нерѣдко находящіеся даже въ естественномъ положеніи, съ слегка раскрытымъ брюшнымъ краемъ, отстраняетъ всякую мысль, что эти раковины встрѣчаются тутъ не въ первоначальномъ своемъ мѣстонахожденіи. Изъ окрестностей с. Березовки (на Тилигулѣ) въ нашей коллекціи имѣются куски сарматскаго известняка, въ которыхъ среди преобладающихъ *Mactra Fabreana* находятся и *Unio*. Прослои съ прѣсноводными же раковинами въ верхнесарматскихъ слояхъ мы наблюдали и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ, напр., на восточномъ берегу Тилигульскаго лимана, близъ кол. Нейзацъ, въ балкѣ Крынка, впадающей въ р. Ингулецъ выше с. Снигиревки, по балкѣ Доброй близъ д. Комиссаровки и т. д.

слоями, свидѣтельствуетъ, что къ концу сарматскаго вѣка по всей вѣроятности вся площадь Херсонской губерніи, за исключеніемъ можетъ быть восточной окраины ея, освободилась отъ покрывавшаго ее моря. Этотъ перерывъ въ отложеніи слоевъ морского происхожденія даетъ достаточно вѣское основаніе отдѣлить отъ сарматскихъ отложеній выше лежащіе меотическіе слои, которые по характеру находимой въ нихъ фауны представляютъ, въ предѣлахъ Херсонской губерніи, слишкомъ много общаго съ сарматскими слоями.

Ко времени отложенія меотическихъ слоевъ море снова покрыло часть Херсонской губерніи, хотя далеко не достигло предѣловъ Сарматскаго моря. При имѣющихся въ настоящее время данныхъ крайне трудно представить очертаніе бассейна, въ которомъ отлагались меотическіе слои. Можно только очертить распространеніе известняка съ *Cerithium disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw. и *Dosinia exoleta L.*, наиболѣе типичнаго представителя меотическихъ слоевъ и вмѣстѣ съ тѣмъ единственнаго, имѣющаго несомнѣнно характеръ отложеній морского бассейна, хотя и съ слабо солепой водой.

Известнякъ съ *Cerithium* и *Dosinia* встрѣчается только въ восточной части Одесскаго уѣзда и въ южной и западныхъ частяхъ Херсонскаго. Крайнія къ юго-западу обнаженія этого известняка встрѣчаются по западному берегу южной части Тилигульскаго лимана между д. Кошарой и с. Марьяновкой [1]). Отъ с. Марьяновки граница распространенія дозиніеваго известняка направляется къ сѣверо-востоку и пересѣкаетъ долину р. Березани выше с. Нечаяннаго (Козлова), въ окрестностяхъ котораго во многихъ оврагахъ обнажается бѣловатый мергелистый известнякъ съ отпечатками и ядрами *Cerithium disjunctum* Sow., а затѣмъ круто поднимается къ сѣверу, къ с. Ковалевкѣ на р. Бугѣ. Еще значительно сѣвернѣе распространяется разсматриваемый известнякъ къ востоку отъ р. Буга, гдѣ онъ встрѣчается во всѣхъ болѣе значительныхъ обнаженіяхъ въ окрестностяхъ с. Новая Одесса и даже далѣе на сѣверъ, въ бассейнѣ р. Гнилого Еланца въ оврагахъ с. Ново-Павловки и въ балкѣ, открывающейся къ с. Дымовкѣ. Въ этихъ послѣднихъ мѣстностяхъ, крайнихъ къ сѣверо-западу, меотическій известнякъ, сохраняя вполнѣ свое батрологическое положеніе, окраску и даже удерживая приблизительно ту же толщину слоя, не содержитъ, однако, ясно различимыхъ отпечатковъ раковинъ *Cerithium* и *Dosinia*, но представляетъ плотно сцементированную известковымъ же цементомъ очень мелко раздробленную ракушу. Едва-ли можетъ быть сомнѣніе, что этотъ, образовавшійся изъ мелко раздробленныхъ раковинъ, известнякъ представляетъ отложенія береговой полосы меотическаго бассейна. Такимъ образомъ, есть полное основаніе предполагать, что въ бассейнѣ р. Буга меотическія отложенія морского характера распространяются почти до $47^{0}30'$ с. ш. Еще далѣе къ сѣверу

[1]) Есть указанія на нахожденіе меотическаго известняка въ одномъ мѣстѣ г. Одессы. (Синцовъ. Гидрографическое описаніе Одесскаго градоначальства, 1894 г., стр. 22), что вполнѣ согласуется съ дальнѣйшимъ къ юго-западу, уже за предѣлами Россіи, въ Румыніи, распространеніемъ меотическихъ слоевъ морского типа.

продвигается дозиніевый известнякъ въ бассейнѣ р. Ингула, гдѣ онъ достигаетъ почти сѣверной границы распространенія неогеновыхъ отложеній. Такъ, бѣловатый нѣсколько песчанистый ракушечный известнякъ, изобилующій отпечатками и ядрами *Cerithium disjunctum, C. rubiginosum* и др. характерныхъ для меотическихъ отложеній Херсонской губерніи раковинъ, мы встрѣчаемъ на р. Сагайдакѣ подъ 47°46′ с. ш., гдѣ онъ подвергся вмѣстѣ съ сарматскими образованіями сильному размыву передъ отложеніемъ понтическихъ слоевъ. На р. Сагайдакѣ выходы меотическаго известняка являются самыми крайними къ сѣверу, такъ какъ далѣе къ востоку, въ бассейнѣ р. Ингульца, предѣльная линія распространенія этого известняка сильно отодвигается къ югу, пересѣкая р. Висунь у с. Калужскаго, а р. Ингулецъ южнѣе с. Давыдова Брода, въ окрестностяхъ котораго меотическаго известняка съ церитами и дозиніями не встрѣчается, и понтическія отложенія отдѣляются отъ сарматскихъ незначительной толщей зелено-сѣрыхъ глинъ съ прослоями бѣлаго мергелистаго известняка, содержащаго въ изобиліи отпечатки и ядра мелкихъ гидробій, который болѣе основательно относить къ сарматскимъ отложеніямъ, такъ какъ совершенно такой же преисполненный остатками исключительно мелкихъ гидробій известнякъ въ с. Снигиревкѣ по р. Ингульцу, въ окрестностяхъ с. Березнеговатаго на р. Висуни, по балкѣ Крынкѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ того же района, гдѣ, между прочимъ, развитъ и типичный меотическій известнякъ, залегаетъ всегда ниже этого послѣдняго и, какъ это особенно ясно видно въ обнаженіяхъ д. Снигиревки, тѣсно связанъ съ мактровыми известняками.

Съ приближеніемъ къ Днѣпру граница распространенія дозиніевaго известняка отодвигается еще далѣе къ югу, такъ что на берегахъ Днѣпра этотъ известнякъ уже не встрѣчается сѣвернѣе с. Мѣловаго. Выше с. Мѣловаго по Днѣпру, равно и выше с. Давыдова Брода въ бассейнѣ р. Ингульца понтическія отложенія отдѣляются отъ слоевъ, имѣющихъ типично сарматскую фауну, прослоемъ въ 1—2 метра толщиною, рѣдко болѣе, не содержащимъ окаменѣлостей и состоящимъ обыкновенно изъ известняковъ, рѣже мергелей и песчано-глинистыхъ образованій. Известняки этого промежуточнаго прослоя имѣютъ часто очень характерное сложеніе, представляя какъ бы конгломератъ изъ мелкихъ кусочковъ известняка, неотличимаго отъ нижележащаго сарматскаго, связанныхъ известковымъ же цементомъ. Нерѣдко также известнякъ промежуточнаго слоя, будучи совершенно подобенъ по цвѣту и строенію сарматскимъ известнякамъ, отличается отъ этихъ послѣднихъ, кромѣ полнаго отсутствія окаменѣлостей, разъѣденностью своей поверхности, присутствіемъ полостей или же трубкообразныхъ ходовъ. Иногда же этотъ известнякъ, пронизанный множествомъ тонкихъ, вертикальныхъ, развѣтвляющихся канальцевъ, пріобрѣтаетъ строеніе, напоминающее лёссъ. Мѣстами же наконецъ, гдѣ разсматриваемый известнякъ представляетъ болѣе или менѣе тонкій прослой среди песчано-глинистыхъ отложеній, онъ имѣетъ конкреціонное, скор-

луповатое сложеніе, являясь иногда даже въ видѣ отдѣльныхъ, расположенныхъ слоемъ стяженій [1]).

Не очевидно ли, что мы имѣемъ дѣло съ ясно выраженными слѣдами перерыва въ напластованіи и что слои, находящіеся на рубежѣ сарматскихъ и понтическихъ отложеній, должны быть разсматриваемы какъ верхніе сарматскіе слои, подвергшіеся, во время своего выступленія изъ-подъ уровня моря, болѣе или менѣе значительнымъ разрушеніямъ и измѣненіямъ подъ вліяніемъ элювіальныхъ и денудаціонныхъ процессовъ.

Нанеся на карту, обозначенную выше, конечно приблизительную границу распространенія дозиніеваго известняка, мы видимъ, что меотическій бассейнъ, въ которомъ отлагался этотъ известнякъ, представлялъ заливъ, довольно далеко вдававшійся въ материкъ и въ мѣстности, нынѣ занятой бассейномъ р. Буга и р. Ингула, почти достигавшій сѣверной границы распространенія неогеновыхъ отложеній. Къ сѣверо-востоку отъ этого залива восточная и сѣверо-восточная части Херсонскаго уѣзда представляли, какъ должно полагать, на основаніи только что приведенныхъ данныхъ, сушу. Что же касается обширной области, занятой неогеновыми отложеніями къ западу и сѣверо-западу отъ обозначенной границы распространенія дозиніеваго известняка, то въ этой области меотическіе слои развиты въ видѣ песчано-глинистыхъ отложеній, по большей части несомнѣнно прѣсноводнаго происхожденія, но такъ какъ въ этой же области и верхнія сарматскія отложенія также представлены прѣсноводными песчано-глинистыми образованіями, то отдѣлить отъ этихъ послѣднихъ меотическіе слои, при полномъ сходствѣ петрографическаго состава ихъ, совершенно невозможно, по крайней мѣрѣ при современномъ знаніи прѣсноводной фауны сарматскихъ и меотическихъ слоевъ. Еще болѣе затрудненій представляетъ выдѣленіе меотическихъ слоевъ въ сѣверо-западной части Херсонской губерніи, въ Ананьевскомъ и Тираспольскомъ уѣздахъ, за предѣлами распространенія понтическихъ отложеній морского типа, гдѣ прѣсноводными песчано-глинистыми образованіями выражены и понтическія, и меотическія отложенія, и верхне-сарматскіе слои.

Само собою разумѣется, что выше обозначенная граница распространенія дозиніеваго известняка далеко не вполнѣ соотвѣтствуетъ предѣламъ меотическаго бассейна, такъ какъ несомнѣнно въ этомъ бассейнѣ мѣстами, особенно ближе къ окраинамъ, отлагались и песчано-глинистые слои [2]).

---

[1]) Известняки съ описанными здѣсь характерными особенностями, залегающіе на границѣ понтическихъ и сарматскихъ отложеній, можно наблюдать въ многочисленныхъ обнаженіяхъ неогеновыхъ слоевъ въ Приднѣпровьѣ: въ окрестностяхъ с. Золотой Балки, с. Осокоревки, с. Малыхъ Гирлъ, с. Воронцовки, равно и въ бассейнѣ Ингульца выше с. Давыдова Брода. См. Н. Соколовъ. Общая геологическая карта Россіи, листъ 48-й (Тр. Геол. Ком. Т. IX, № 1, 1889 г.) стр. 28—32 и стр. 37—40.

[2]) Самое очертаніе границы распространенія меотическаго известняка, нанесенное на картѣ, должно разсматриваться лишь какъ приблизительное, такъ какъ для точнаго обозначенія границы не имѣется достаточныхъ данныхъ, но едва ли можно сомнѣваться, что въ дѣйствительности береговая линія меотическаго бассейна была гораздо болѣе развита и что съ одной стороны болѣе или менѣе глубокія бухты врѣзались въ материкъ за предѣлы означенной границы; съ другой—материкъ въ видѣ мысовъ, полуострововъ, косъ вдавался во внутрь очерченной площади.

Разсматривая меотическія отложенія въ предѣлахъ распространенія дозиніеваго известняка, мы замѣтимъ довольно значительное различіе въ составѣ этихъ слоевъ и въ мощности ихъ. Близъ сѣверной границы своего распространенія дозиніевый известнякъ представляетъ лишь прослой въ 0,5—1 метр. толщиною среди зеленосѣрыхъ глинъ, отдѣляющихъ его отъ вышележащаго понтическаго известняка, равно и отъ подстилающихъ сарматскихъ слоевъ, причемъ общая мощность меотическихъ слоевъ не превышаетъ 5—6 метровъ, если даже къ нимъ отнести цѣликомъ слои глины, лежащіе выше и ниже дозиніеваго известняка, что̀ едва-ли основательно. Въ тѣхъ же обнаженіяхъ, гдѣ существованіе прѣсноводныхъ прослоевъ или слѣдовъ размыва болѣе точно опредѣляетъ нижнюю и верхнюю границу меотическихъ слоевъ, толщина этихъ послѣднихъ не превосходитъ 3—4 метровъ [1]).

На южной окраинѣ Херсонской губерніи, меотическіе слои имѣютъ нѣсколько бо̀льшую мощность, достигая мѣстами, какъ напр. при устьѣ р. Ингульца, 9—10 мет., причемъ известняки являются среди нихъ преобладающими, а по составу находимой въ нихъ фауны представляютъ бо̀льшее разнообразіе, чѣмъ въ сѣверной части области распространенія меотическихъ отложеній.

На сѣверной окраинѣ меотическій известнякъ содержитъ почти исключительно остатки церитовъ (преимущественно *Cerithium disjunctum* и *C. rubiginosum*), къ которымъ въ сравнительно меньшемъ числѣ присоединяется *Dosinia exoleta*.

На югѣ мы видимъ, что слои известняковъ съ преобладающими церитами смѣняются известняками, содержащими болѣе разнообразную фауну, въ составъ которой входятъ нѣсколько видовъ: *Cardium* (*C. Mithridatis* Andruss., *C. obsoletum* var. и нѣсколько видовъ, близкихъ къ *C. obsoletum*) 2 вида *Modiola* (*Modiola volhynica* var. и *M. Fuchsii* Sinz.) *Venerupis*, *Lucina*, *Scrobicularia* и нѣкоторыя другія формы. Этотъ известнякъ, отложеніе котораго, должно полагать, соотвѣтствуетъ по времени наиболѣе значительному осолоненію воды меотическаго бассейна, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ Херсонской губерніи, покрывается известнякомъ, содержащимъ опять-таки почти исключительно отпечатки и ядра церитовъ.

---

[2]) Такъ, напр., въ прекрасномъ обнаженіи у Михайловки (на р. Громоклеи), мы видимъ ниже послѣтретичныхъ глинъ слѣдующіе слои:

Желтый и буроватый кварцевый песокъ съ стяженіями сильно песчанистаго известняка, содержащаго отпечатки *Cardium subdentatum* Desh. *C. semisulcatum* Rouss., *Dreissena* (*Congeria*) *simplex* Barb. 0,7 метра.

Зелено-сѣрая глина, мѣстами переходящая въ черную, 0,4 м.

Желтый плотный известнякъ, изобилующій отпечатками *Cerithium disjunctum* Sow. и *Dosinia exoleta* L. 0,6 м.

Зеленовато-сѣрая глина 2 м.

Тонкослоистый известнякъ съ *Mactra Fabreana* d'Orb. var.

Оолитовые известняки, бѣловатые мергеля и зеленоватыя глины, чередующимися прослоями. Общая мощность болѣе 15 метровъ.

Выше известняка съ церитами мѣстами лежатъ слои съ прѣсноводными молюсками, мѣстами же наблюдаются болѣе или менѣе ясно выраженные слѣды перерыва въ напластованіи [1]).

Сравнивая меотическія отложенія Херсонской губерніи, на основаніи заключающейся въ нихъ фауны, съ меотическими отложеніями Керченскаго полуострова, столь обстоятельно изслѣдованными Н. И. Андрусовымъ [2]), мы приходимъ къ заключенію, что меотическія отложенія Херсонской губерніи (а также Днѣпровскаго и Мелитопольскаго уѣздовъ Таврической губерніи) соотвѣтствуетъ только нижнему отдѣлу ($e_1$) меотическихъ слоевъ Керченскаго полуострова. Отложеній же, которыя можно было бы приравнять среднему ($e_2$) и верхнему ($e_3$) отдѣламъ меотическихъ слоевъ Керченскаго полуострова, въ Херсонской губерніи, повидимому, совершенно не существуетъ. На дозиніевомъ известнякѣ Херсонской губерніи, принадлежащемъ по заключающейся въ немъ фаунѣ къ нижнему отдѣлу ($e_1$) меотическихъ слоевъ, или непосредственно покоятся понтическія отложенія, или же послѣднія отдѣлены незначительнымъ слоемъ сѣрой глины, лишенной окаменѣлостей. Мѣстами же надъ меотическими слоями, изобилующими церитами (*Cerithium disjunctum*, *C. rubiginosum*) и дозиніями (*Dosinia exoleta*) лежатъ слои прѣсноводнаго происхожденія или даже по всей вѣроятности образовавшіеся на сушѣ. Основательнѣе всего потому заключить, что во время отложенія на Керченскомъ полуостровѣ слоевъ средняго и верхняго отдѣла меотическаго яруса материкъ южной Россіи представлялъ уже сушу.

Это отсутствіе въ Херсонской губерніи верхнихъ отдѣловъ меотическаго яруса, благодаря которымъ на Керченскомъ полуостровѣ и устанавливается болѣе тѣсная связь меотическихъ отложеній съ понтическими, имѣетъ слѣдствіемъ то, что въ Херсонской губерніи меотическія отложенія являются какъ бы тѣснѣе связанными съ сарматскими, чѣмъ съ понтическими слоями, тѣмъ болѣе, что фауна ихъ, какъ и фауна нижняго отдѣла меотическихъ слоевъ Керченскаго полуострова, имѣетъ несомнѣнно сарматскій обликъ. Дѣйствительно, къ наиболѣе распространеннымъ и въ наибольшемъ

---

[1]) На берегахъ р. Ингульца близъ д. Дарьевки мы видимъ слѣдующее напластованіе:

Черноземъ.
Понтическій известнякъ.
Желтоватый известнякъ, не содержащій окаменѣлостей, пронизанный тонкими, вертикальными канальцами.
Желтый оолитовый известнякъ съ крупными *Paludina* въ верхнихъ слояхъ. Ниже встрѣчаются ядра и отпечатки *Cerithium disjunctum*.
Бѣловатый известнякъ съ *Cardium obsoletum* var., *C. Mithridatis?*, *Modiola volhynica*, *M. Fuchsii*, *Lucina*, *Venerupis*.
Желтоватый оолитовый известнякъ съ *Cerithium*.
Желтоватый известнякъ съ *Unio* и *Paludina*.
Бѣловатые и сѣроватые глинистые известняки съ включенными въ нихъ въ видѣ галекъ кусками желтоватаго плотнаго известняка (сарматскаго).

[2]) Н. Андрусовъ. Керченскій известнякъ и его фауна. Зап. Минерал. Общ. т. XXVI, 1890 г., стр. 193.

количествѣ встрѣчаемымъ въ меотическихъ отложеніяхъ Херсонской губерніи формамъ безспорно принадлежатъ *Cerithium disjunctum* и *C. rubiginosum*—типичныя сарматскія формы, не встрѣчаемыя, правда, въ сарматскихъ отложеніяхъ юго-восточной половины Херсонской губерніи, но въ обиліи находимыя въ сарматскихъ слояхъ сѣверо-западной окраины Херсонской губерніи, въ Бессарабіи, Подоліи, Волыни, равно и въ сарматскихъ отложеніяхъ Австро-Венгріи, однимъ словомъ въ западныхъ частяхъ обширнаго сарматскаго моря, отличавшихся болѣе опрѣсненной водой. Довольно часто встрѣчаемая *Dosinia exoleta*, хотя и неизвѣстна пока изъ сарматскихъ слоевъ, но встрѣчается въ болѣе древнихъ міоценовыхъ отложеніяхъ Вѣнскаго бассейна и Сѣвернаго Кавказа. Точно также и въ известнякѣ съ *Modiola*, распространенномъ по преимуществу на южной окраинѣ Херсонскаго уѣзда и имѣющемъ сравнительно болѣе разнообразную фауну, преобладающіе *Modiola* принадлежатъ къ сарматскимъ видамъ *Modiola volhynica* и *M. Fuchsii*, хотя первый видъ и является въ формѣ малорослой разновидности. Вмѣстѣ съ модіолами встрѣчается типичный сарматскій *Cardium obsoletum*. Нѣкоторыя формы, свойственныя только меотическимъ слоямъ, находятся въ ближайшемъ сродствѣ съ сарматскими, такъ напр. *Ervilia minuta* Sinz. представляетъ, по справедливому замѣчанію Н. Андрусова [1]), лишь малорослую разновидность *Ervilia podolica*. *Cardium Mithridatis* Andruss. имѣетъ ближайшую родственную форму въ *C. obsoletum* [2]).

Такимъ образомъ, отличіе фауны меотическихъ отложеній Херсонской губерніи отъ фауны подстилающихъ ихъ сарматскихъ слоевъ сводится главнѣйше къ различію въ фаціяхъ, а именно меотическіе слои отлагались въ водѣ слабо-солоноватой, болѣе опрѣсненной, чѣмъ вода сарматскаго моря.

Выше было уже упомянуто, что чередованіе слоевъ, содержащихъ почти исключительно церитовъ съ слоями, въ которыхъ преобладаютъ представители р. *Modiola*, *Cardium*, *Venerupis*, свидѣтельствуетъ объ измѣненіяхъ солености воды меотическаго бассейна, занимавшаго довольно обширную площадь въ юго-восточной части Херсонской губерніи, а именно: вначалѣ происходило увеличеніе солености воды, смѣнившееся затѣмъ опрѣсненіемъ, которое было по всей вѣроятности связано съ постепеннымъ уменьшеніемъ размѣровъ меотическаго бассейна, закончившимся совершеннымъ исчезновеніемъ его къ концу меотическаго вѣка.

Послѣдовавшая затѣмъ новая трансгрессія моря, захватившая далеко болѣе обширную площадь въ Новороссіи, чѣмъ трансгрессія меотическаго бассейна, относится уже къ пліоцену и именно къ понтическому вѣку. Изъ отложеній понтическаго моря, послѣдняго моря, покрывавшаго степи Новороссіи, наиболѣе характернымъ, а вмѣстѣ

---

[1]) Н. Андрусовъ. Керченскій известнякъ и его фауна. Стр. 307 и 314.

[2]) Изъ нижняго отдѣла ($e_1$) меотическихъ отложеній Керченскаго полуострова Н. Андрусовъ (тамъ же, стр. 314) приводитъ еще нѣсколько формъ, напр.: *Cerithium bosphoranum* Andrus., *Rissoa subinflata* Andrus. *R. carinata* Andrus. *R. subangulata* Andr., какъ очень близкія къ сарматскимъ видамъ.

съ тѣмъ наиболѣе распространеннымъ образованіемъ безспорно является понтическій известнякъ, покрывающій обширныя площади, особенно въ Херсонскомъ и Одесскомъ уѣздахъ, но встрѣчающійся также на южныхъ окраинахъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ и въ довольно значительныхъ юго-восточныхъ частяхъ Ананьевскаго и Тираспольскаго уѣздовъ. Окрашенный окисью желѣза въ желтый, красный и даже темно-красный или коричнево-красный цвѣтъ, лишь въ рѣдкихъ случаяхъ бѣловатый, понтическій известнякъ обыкновенно рѣзко отличается отъ сарматскихъ и меотическихъ известняковъ сильной разъѣденностью, ноздреватостью и вообще значительной метаморфизаціей. Представляя первоначально скопленіе раковинъ съ большей или меньшей примѣсью песка и иловатыхъ (глинистыхъ) частицъ, понтическій известнякъ подвергся впослѣдствіи, подъ вліяніемъ атмосферы, особенно атмосферныхъ водъ, настолько сильнымъ измѣненіямъ, что въ настоящее время въ немъ нигдѣ не встрѣчается раковинъ, а лишь отпечатки и ядра ихъ и то, въ большинствѣ случаевъ, плохого сохраненія, тогда какъ въ сарматскихъ известнякахъ нахожденіе раковинъ, нерѣдко отлично сохранившихся, очень обыкновенно. Помимо сильной разъѣденности и ноздреватости, переходящей иногда въ пещеристость, понтическій известнякъ измѣнилъ совершенно и все свое строеніе или сдѣлавшись плотнымъ, полукристаллическимъ, почти мраморовиднымъ или же выкристаллизовавшись въ крупнокристаллическій, иногда же пріобрѣтя натечное туфовидное строеніе. Особенно сильному измѣненію подверглись самые верхніе слои понтическаго известняка, которые мѣстами совершенно утратили всякіе слѣды первоначальнаго ракушечнаго строенія и превратились въ очень твердый, плотный, кремнистый, лишенный даже отпечатковъ раковинъ, известнякъ, часто скорлуповатаго строенія. Мѣстами же они распались на отдѣльныя стяженія, расположенныя, однако, въ видѣ слоя, иногда же, подвергшись и механическому разрушенію, обратились въ известняковый щебень (жерству).

Сравнительно менѣе измѣненнымъ является нижній слой понтическаго известняка, представляющій въ большинствѣ случаевъ, особенно въ предѣлахъ Херсонскаго уѣзда, оолитовый известнякъ желтоватой или сѣровато-желтоватой окраски.

Понтическій известнякъ вообще представляетъ и по своему внѣшнему виду, и по находящимся въ немъ окаменѣлостямъ большое однообразіе, не только въ предѣлахъ Херсонской губерніи, но и на всей обширной площади, занятой имъ въ Новороссіи, отъ южной Бессарабіи до Цимлянской станицы на Дону. Однако съ приближеніемъ къ сѣверной границѣ своего распространенія, совпадавшей на значительномъ протяженіи съ береговой полосой понтическаго моря, понтическій известнякъ становится замѣтно песчанистѣе и переходитъ въ известковистый песчаникъ или, какъ напр. на р. Сагайдакѣ, на р. Березовкѣ и въ верховьяхъ р. Гнилого Еланца, въ конгломератъ изъ мелкихъ кусочковъ гнейсо-гранита, связанныхъ известковистымъ цементомъ, образовавшимся изъ раковинъ, отъ которыхъ остались только одни отпечатки. Не малымъ развитіемъ среди понтическихъ отложеній пользуются пески и

глины, при чемъ песчаныя образованія встрѣчаются по преимуществу на окраинахъ области распространенія понтическихъ отложеній, въ особенности же на западной и сѣверо-западной окраинахъ ея: въ западной части Одесскаго уѣзда, также въ Тираспольскомъ и Ананьевскомъ уѣздахъ. Глины же, обыкновенно пластичныя, окрашенныя въ зеленовато-сѣрый, сѣрый, темно-сѣрый и пестрый (сѣрый съ краспо-бурыми пятнами) цвѣта, распространены почти по всей площади развитія понтическихъ слоевъ, мѣстами даже преобладая надъ понтическимъ известпякомъ, образующимъ среди нихъ лишь тонкіе прослои. Нерѣдко глины эти содержатъ гипсъ, обыкновенно въ видѣ стяженій, особенно обильныхъ въ сѣрыхъ и пестро-окрашенныхъ глинахъ, лежащихъ выше понтическаго известняка.

Мы уже упомянули, что понтическое море, раздвинувъ свои предѣлы далеко за границы меотическаго бассейна, къ востоку отъ р. Буга почти достигло предѣловъ распространенія сарматскихъ слоевъ. Мѣстами, какъ напр. на берегахъ р. Громоклеи, р. Боковенькой и р. Сагайдака, понтическіе слои даже какъ бы перекрываютъ сарматскіе, непосредственно налегая на древнія кристаллическія породы. Но это перекрываніе является слѣдствіемъ сильнаго размыва, которому подверглись сарматскія образованія передъ отложеніемъ и во время отложенія понтическихъ слоевъ. Съ особенной отчетливостью это видно на берегахъ р. Сагайдака, гдѣ въ углубленіяхъ крайне неровной поверхности гнейсо-гранитовъ уцѣлѣли въ видѣ обособленныхъ островковъ сарматскія и меотическія отложенія, на болѣе же высоко поднимающихся выходахъ гнейсо-гранита эти образованія безслѣдно исчезли, будучи смыты волнами понтическаго моря, отложенія котораго въ видѣ конгломерата, образовавшагося изъ мелкихъ кусочковъ гнейсогранита, песка и понтическихъ раковинъ, непосредственно покоятся на упомянутыхъ древнихъ кристаллическихъ породахъ.

Кромѣ слѣдовъ размыва сарматскихъ отложеній, береговая полоса понтическаго моря въ разсматриваемомъ районѣ, — т.-е. въ бассейнѣ р. Боковеньки, въ верховьѣ р. Висуни, по р. Сагайдаку и р. Березовкѣ, въ верховьяхъ р. Громоклеи и р. Гнилаго Еланца и по нижнему теченію р. Мертвовода,—представляетъ не малый интересъ по чрезвычайно ясно выраженной зависимости предѣла распространенія понтическаго известняка отъ основного рельефа мѣстности. Въ своей статьѣ о сѣверной границѣ распространенія понтическихъ отложеній въ южной Россіи [1]), мы, на основаніи наблюденій, главнѣйше въ предѣлахъ Екатеринославской губерніи и сѣверныхъ уѣздовъ Таврической, обратили вниманіе на мѣстами ясно обозначенную береговую полосу понтическаго моря и на соотношеніе между общимъ очертаніемъ береговой линіи этого моря и современнымъ основнымъ рельефомъ Новороссійскихъ степей, именно очертаніемъ извѣстной изогипсы (120 метровъ), при проведеніи которой принимались въ разсчетъ высоты конечно только водораздѣловъ.

[1]) Н. Соколовъ. О неогеновыхъ отложеніяхъ по нижнему Дону и о сѣверной границѣ распространенія понтическихъ отложеній въ Европейской Россіи. Изв. Геол. Ком., Т. X (1891 г.), стр. 29.

Но едва-ли гдѣ береговая полоса понтическаго моря и зависимость ея очертанія отъ основного рельефа страны выражены такъ отчетливо, какъ въ разсматриваемомъ (лежащемъ къ востоку отъ р. Буга) районѣ Херсонской губерніи. Особенно поучительны появленія крайнихъ къ сѣверу обнаженій понтическихъ слоевъ въ бассейнѣ р. Боковеньки и верховья р. Висуни. Благодаря вполнѣ надежнымъ даннымъ по опредѣленію высотъ, находящимся въ трудѣ г. Рылькe [1]), имѣется возможность съ достаточной точностью установить высоту водораздѣльныхъ степей между бассейнами р. Ингульца и р. Ингула. Для насъ имѣетъ наибольшій интересъ измѣненіе высоты водораздѣла на протяженіи между ст. Долинской и ст. Казанкой Харьково-Николаевской ж. д. и между ст. Долинской и Гейковкой по Екатерининской ж. д. Сравнивая абсолютную высоту ст. Долинской (185,81 метр.) съ высотой ст. Казанки (120,06 м.), мы видимъ, что высота водораздѣла на протяженіи 24,37 верстъ (по прямой линіи 23 в.), отдѣляющихъ ст. Казанку отъ ст. Долинской, понижается на 65,75 метр. Если же принять во вниманіе, что абсолютная высота водораздѣла у ближайшей къ сѣверу отъ ст. Долинской (въ 21,9 верстъ) ст. Куцовки 188,16 метр., т.-е. всего лишь на 2,35 метр. выше высоты у ст. Долинской, а высота водораздѣла у ст. Новый-Бугъ, слѣдующей за ст. Казанкой къ югу (разстояніе 19,07 верстъ) — 99,89 м., т.-е. на 20,16 метр. ниже, чѣмъ у ст. Казанки, то сразу бросится въ глаза чрезмѣрно сильное пониженіе водораздѣла на протяженіи между ст. Долинской и ст. Казанкой, составляющее болѣе чѣмъ $^1/_3$ часть всей абсолютной высоты водораздѣла у ст. Долинской и въ нѣсколько разъ превышающее не только совершенно ничтожное пониженіе водораздѣла между ст. Куцовкой и ст. Долинской, но и болѣе значительное пониженіе между ст. Казанкой и ст. Новый-Бугъ.

Въ чрезвычайно интересномъ отношеніи къ этимъ измѣненіямъ высоты водораздѣла находится геологическое строеніе его. Буровыя скважины у ст. Долинской и изслѣдованіе ближайшихъ обнаженій свидѣтельствуютъ о неглубокомъ залеганіи гнейсо-гранита, прикрытаго на водораздѣлѣ желтовато-красными песками олигоценоваго возраста. Гранитъ же обнажается и по берегамъ р. Висуни между д. Ульяновкой и Дмитровкой. Далѣе къ югу вмѣстѣ съ пониженіемъ мѣстности исчезаютъ и гнейсо-граниты, а лишь только высота водораздѣла, быстро понижаясь къ ст. Казанкѣ, падаетъ до 120 метровъ, въ ближайшей окрестности, на хут. Лазаревскомъ, впервые встрѣчаются и понтическіе слои въ видѣ тонкаго прослоя понтическаго известняка въ сѣрой гипсоносной глинѣ, обнаруженной при рытьѣ колодца. Верстъ на 6 южнѣе, въ с. Казанкѣ, понтическій известнякъ уже образуетъ болѣе толстый слой, проходимый всѣми болѣе глубокими колодцами этого обширнаго селенія.

Едва-ли не еще болѣе рельефно выступаетъ связь появленія понтическаго известняка съ пониженіемъ мѣстности и уменьшеніемъ высоты, достигаемой кристаллическими породами, въ долинѣ р. Боковеньки.

[1]) С. Рылькe. Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти, съ 1871 по 1893 годъ. 1894.

Высокая степь водораздѣла между бассейнами р. Боковеньки и р. Висуни понижается отъ ст. Долинской (абс. выс. 185,81 метр.) къ ст. Висуни (167,2 м.), находящейся отъ первой въ 16,2 верстахъ, на 118,6 метр. Дальнѣйшее пониженіе водораздѣла къ юго-востоку сначала увеличивается не особенно сильно, такъ какъ у мог. Гордовой въ 10 верстахъ отъ ст. Висунь, высота водораздѣла равна еще 146,16 м., слѣдовательно, уменьшилась сравнительно съ высотою ст. Висунь на 21,04 метр., но затѣмъ пониженіе идетъ гораздо быстрѣе къ ст. Гейковкѣ, находящейся всего въ 4, 5 верст. отъ могилы Гордовой и имѣющей абсолютную высоту 117 метр., т.-е. на 29,16 м. меньшую, сравнительно съ высотой водораздѣла близъ упомянутой могилы. Обращаясь къ геологическому строенію мѣстности, о которомъ полное представленіе даютъ отличныя обнаженія въ долинѣ р. Боковеньки и въ многочисленныхъ балкахъ и оврагахъ, прорѣзающихъ правый склонъ этой долины, мы видимъ въ балкѣ Бочковатой, вершина которой подходитъ почти къ ст. Висунь, великолѣпныя обнаженія круп-

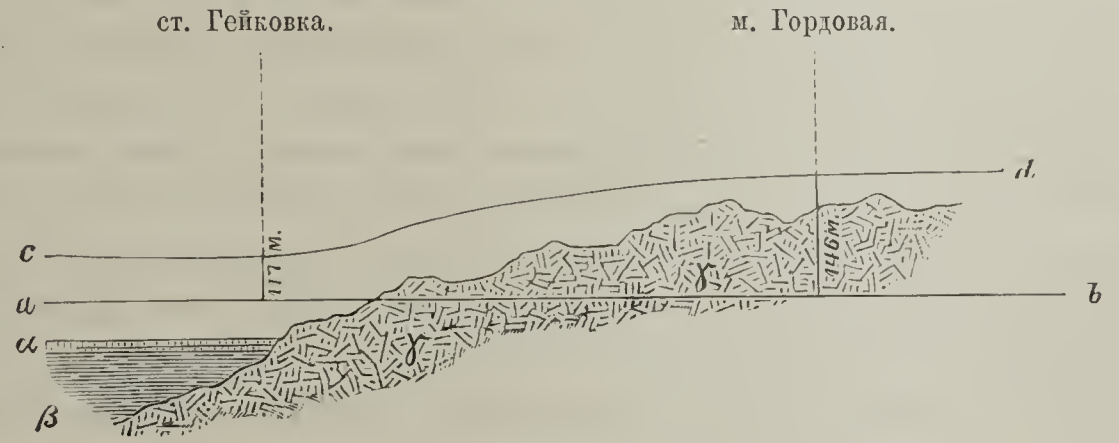



Рис. 2.

$a — b$ — горизонталь 100 метровъ надъ ур. Чернаго моря; $c — d$ — профиль водораздѣла; $\alpha$ — понтическіе слои; $\beta$ — сарматскіе слои; $\gamma$ — гнейсо-гранитъ.

нозернистаго гранита, высоко поднимающіяся скалы котораго придаютъ этой балкѣ видъ дикаго ущелья. На гранитѣ непосредственно покоится желто-сѣрый лёссъ. Тѣ же граниты, мѣстами чередующіеся съ гнейсами, обнажаются въ видѣ высокихъ скалистыхъ утесовъ въ долинѣ р. Боковой ниже впаденія балки Бочковатой, особенно у хутора Петровскаго и д. Федоровки, въ окрестностяхъ которыхъ обнаженія гранита поднимаются очень высоко по склонамъ долины, достигая почти высоты водораздѣльной степи. Но далѣе на юговостокъ выходы древнихъ кристаллическихъ породъ постепенно понижаются и наконецъ, въ небольшой балочкѣ, впадающей въ долину р. Боковеньки повыше с. Кудашевки и берущей начало почти у ст. Гейковки, гдѣ высота водораздѣла понижается до 117 метровъ, впервые встрѣчаются понтическіе слои въ видѣ топкихъ прослоекъ желтоватаго песчанистаго известняка, чередующихся съ слоями крупнозернистаго песчаника [1]).

[1]) Понтическіе слои налегаютъ на зеленосѣрыя глины и бѣловатые песчанистые известняки сарматскаго яруса, переходящіе въ пески, ниже которыхъ обнажаются гнейсо-граниты.

Такимъ образомъ и въ бассейнѣ р. Боковенькой понтическія отложенія, съ ясно выраженнымъ характеромъ береговыхъ образованій, появляются лишь тамъ, гдѣ высота водораздѣла опускается ниже 120 метровъ. Едва-ли можетъ быть сомнѣніе, что высоко поднимающіяся скалы гнейсо-гранита между д. Кудашевкой и д. Федоровкой, возвышавшіяся несомнѣнно еще болѣе во время отложенія понтическихъ слоевъ, представляли крутой скалистый берегъ, о который разбивались волны понтическаго моря.

Дальнѣйшее къ западу продолженіе береговой полосы понтическаго моря, хотя и не можетъ быть съ достаточной точностью обосновано высотными данными, изъ которыхъ болѣе надежныя слишкомъ малочисленны, въ общемъ находится повидимому въ томъ же соотношеніи съ рельефомъ мѣстности, что и въ бассейнахъ р. Боковеньки и верховья р. Висуни. Къ западу отъ Харьково-Николаевской ж. д. береговыя понтическія отложенія отступаютъ нѣсколько къ югу въ зависимости отъ высоко поднятыхъ выходовъ гнейсо-гранита въ бассейнѣ р. Березовки и р. Ингула и, обходя эти выходы съ юга, пересѣкаютъ долину р. Березовки между д. Сонцевкой и с. Березовкой, а р. Ингулъ ниже д. Розановки, и появляются на берегахъ р. Громоклеи въ нѣсколькихъ верстахъ къ сѣверу отъ с. Ольгополя, близъ котораго мы имѣемъ высоту въ 109 метровъ. На р. Гниломъ Еланцѣ сѣверный предѣлъ распространенія понтическихъ слоевъ отодвигается еще нѣсколько далѣе къ югу, въ зависимости конечно отъ очень высокаго поднятія древнихъ кристаллическихъ породъ въ бассейнѣ р. Гнилого Еланца, что въ данномъ случаѣ связано и съ бо̀льшей высотой мѣстности (на параллели с. Ольгополя высота водораздѣла между р. Гнилымъ Еланцомъ и балкой Богодушной достигаетъ 120 метровъ), такъ что первыя, считая отъ верховья рѣки, отложенія понтическаго известняка, ракушечнаго и крупнопесчанистаго, въ видѣ отдѣльныхъ, небольшихъ, уцѣлѣвшихъ отъ размыва клочковъ, встрѣчаются на склонахъ балки, впадающей въ Гнилой Еланецъ противъ с. Фельцинбурга, повыше с. Мал. Велидаровки. Наконецъ долину р. Мертвовода граница распространенія понтическаго известняка пересѣкаетъ ниже с. Вороповки.

Руководствуясь всѣми этими данными, можно принять слѣдовательно, что на всей площади между р. Бугомъ и р. Ингульцемъ мѣстности, абсолютная высота которыхъ превосходитъ 120 метровъ, не покрыты понтическими отложеніями морского типа, окраинныя мѣстонахожденія которыхъ однако очень приближаются къ изогипсѣ въ 120 метровъ, представляющей такимъ образомъ на протяженія болѣе чѣмъ 350 верстъ, отъ р. Буга и до береговъ р. Мокрой Московки и р. Конки, къ востоку отъ р. Днѣпра, въ общемъ очертаніе берега понтическаго моря [1]).

Къ западу отъ Буга понтическія отложенія морского типа несомнѣнно переходятъ изогипсу въ 120 метровъ, распространяясь и на нѣсколько болѣе возвышенныя мѣстности, но для точнаго опредѣленія изогипсы, являющейся предѣломъ распростра-

[1]) Принимая мощность послѣпонтическихъ образованій равною 30—40 метровъ, можно опредѣлить абсолютную высоту, достигаемую отложеніями понтическаго яруса приблизительно въ 80 метровъ, а слѣдовательно высоту уровня понтическаго моря около 90—100 метровъ.

ненія понтическихъ отложеній въ Ананьевскомъ и Тираспольскомъ уѣздахъ, мы не имѣемъ никакихъ надежныхъ данныхъ, за исключеніемъ лишь водораздѣла между р. Кучургановъ и р. Малымъ Куяльникомъ, по которому проходитъ Одессо-Балтская ж. д.

На этомъ водораздѣлѣ понтическія отложенія обнаруживаются даже немного сѣвернѣе ст. Раздѣльной, абсолютная высота которой 145,27 метровъ. Но безъ сомнѣнія вблизи ст. Раздѣльной проходитъ и сѣверная граница понтическаго известняка, такъ какъ еще далѣе къ сѣверу морскихъ отложеній понтическаго яруса уже не встрѣчается и вмѣсто нихъ мы видимъ отложенія рѣчныя, озерныя, субъаэральныя, которыя особенно развиты въ Ананьевскомъ и Тираспольскомъ уѣздахъ, встрѣчаясь также и на западной окраинѣ Одесскаго уѣзда.

Мощность понтическихъ отложеній Херсонской губерніи вообще не велика, даже если причислять къ понтическому ярусу зелено-сѣрыя глины, которыя, какъ залегающія на рубежѣ между понтическими и меотическими слоями и не содержащія никакихъ окаменѣлостей, не могутъ быть съ увѣренностью отнесены ни къ понтическимъ, ни къ меотическимъ слоямъ. Только въ юго-западной части Одесскаго уѣзда мощность понтическихъ слоевъ значительно превышаетъ 10 метровъ, на всей же остальной площади лишь въ рѣдкихъ случаяхъ достигаетъ 10—12 метровъ; ближе же къ сѣверной окраинѣ распространенія понтическихъ отложеній толщина ихъ обыкновенно не болѣе 3—4 метровъ.

Понтическія отложенія, развитыя въ Херсонской губерніи, въ томъ числѣ и наиболѣе распространенная порода среди нихъ—понтическій известнякъ, по своему петрографическому характеру и по находимой въ нихъ фаунѣ, представляютъ безспорно образованія мелководнаго, хотя и обширнаго бассейна, и только сине-сѣрыя и темно-голубоватыя глины, встрѣчающіяся прослоями среди понтическихъ отложеній г. Одессы и его окрестностей, могутъ быть отнесены къ образованіямъ сравнительно болѣе глубоководнымъ.

Фауна понтическаго известняка Херсонской губерніи, какъ и вообще всей Новороссіи, очень однообразна и бѣдна видами [1]). На большей части площади распространенія понтическаго известняка можно различать въ немъ два горизонта. Въ нижнемъ, состоящемъ обыкновенно изъ желтоватаго оолитоваго известняка, преобладаютъ дрейссены, въ особенности *Dreissena rostriformis* Desh. (мелкая разновидность ея, извѣстная подъ именемъ *Congeria simplex* Barb.) и *Dreis. novorossica* Sinz. Многочисленны также неритины и гидробіи; напротивъ того, представители р. *Cardium* очень малочисленны и только мѣстами (напр., у с. Качкаровки, д. Саблуковки, д. Гавриловки)

---

[1]) Проф. И. Синцовъ, въ продолженіе очень многихъ лѣтъ изучавшій фауну понтическихъ отложеній, приводитъ (Гидрогеол. описаніе Одесск. градоначальства 1894 г., стр. 19—20) только 20 съ небольшимъ видовъ моллюсковъ изъ понтическаго (одесскаго) известняка, причемъ около половины изъ этихъ видовъ, принадлежащихъ моллюскамъ, которыя живутъ на сушѣ (*Pupa, Helix*) или въ стоячихъ прѣсныхъ водахъ (*Planorbis, Limnea*), несомнѣнно не жило въ понтическомъ бассейнѣ, и мертвыя раковины этихъ моллюсковъ были принесены извнѣ.

въ этомъ известнякѣ встрѣчается въ изобилiи малорослая разновидность *Cardium semisulcatum* Rouss. Изрѣдка къ этимъ формамъ присоединяются чисто прѣсноводные моллюски: *Unio*, *Paludina*, *Melanopsis* [1]). Верхніе слои понтическаго известняка представляютъ по преимуществу ракушечный известнякъ, въ которомъ господствуютъ, а мѣстами почти исключительно встрѣчаются представители р. *Cardium*, въ особенности *Cardium subdentatum* Desh. (наичаще мелкая, удлиненная разновидность, извѣстная подъ именемъ *C. pseudocatillus* Abich) и *C. semisulcatum*. Гораздо рѣже встрѣчаются въ верхнемъ горизонтѣ дрейссены, палюдины, неритины и т. п. Такое измѣненіе фауны свидѣтельствуетъ повидимому о нѣкоторомъ увеличенiи содержанія солей въ водѣ ко времени отложенія верхняго понтическаго известняка, хотя во всякомъ случаѣ и этотъ послѣдній отлагался въ водѣ очень слабо соленой, вѣроятно близкой по содержанію соли къ водѣ нынѣшняго Каспійскаго моря, съ фауной котораго такъ много сходства представляетъ фауна понтическихъ слоевъ. На окраинахъ понтическаго бассейна, въ особенности на западной и сѣверо-западной окраинѣ, вода была почти совершенно опрѣснена впадавшими въ понтическое море рѣками, о чемъ свидѣтельствуетъ большая примѣсь чисто прѣсноводныхъ, рѣчныхъ моллюсковъ въ фаунѣ понтическаго известняка и замѣщающихъ его песчано-глинистыхъ отложенiй понтическаго яруса Ананьевскаго, Тираспольскаго и западной части Одесскаго уѣзда.

Глубокiй интересъ представляетъ нахожденiе въ понтическихъ известнякахъ валуновъ различныхъ кристаллическихъ породъ, нерѣдко на далекомъ разстоянiи отъ коренного мѣстонахожденія этихъ породъ. Въ замѣткѣ [2]) о понтическихъ отложенiяхъ южной окраины Екатеринославской губернiи я упоминалъ о нахожденiи въ понтическихъ слояхъ (песчанисто-ракушечномъ известнякѣ) окрестностей с. Томаковки валуновъ гранита и сіенита. Подобное же явленiе наблюдается и въ Херсонской губернiи. Такъ въ понтическихъ отложенiяхъ по западному берегу Бугскаго лимана нахожденiе валуновъ древнихъ кристаллическихъ породъ является далеко не рѣдкимъ случаемъ. И. Ф. Синцовъ [3]) упоминаетъ о нахожденiи валуновъ крупнозернистаго гранита въ ломкахъ понтическаго известняка балки Кривой у г. Одессы.

Но особенный интересъ представляютъ встрѣчающіеся въ понтическихъ отложенiяхъ валуны желѣзистаго кварцита и притомъ иногда въ значительномъ удаленiи отъ ихъ родины—окрестностей с. Кривого-Рога. Такъ, многочисленные валуны криворогскаго желѣзистаго кварцита, иногда достигающіе довольно крупныхъ размѣровъ, встрѣчаются въ

---

[1]) Въ г. Одессѣ и ея окрестностяхъ нижнiй горизонтъ понтическаго яруса представленъ слоистыми глинами и мергелями (преимущественно тонкослоистые темносиніе мергели). Несмотря на существенно иной петрографическiй составъ, нижнiй горизонтъ понтическаго яруса и въ Одессѣ отличается отъ верхняго болѣе прѣсноводнымъ характеромъ находимой въ немъ фауны. См. списокъ моллюсковъ изъ этого горизонта у И. Синцова (Гидрогеол. описс. Одесск. градонач. стр. 21).

[2]) Н. Соколовъ. Геологическiя изслѣдованiя въ южной части Екатеринославской губернiи. Изв. Геол. Ком. Т. VIII (1889), стр. 159—160.

[3]) И. Синцовъ. Гидрогеологическое описанiе Одесскаго Градоначальства 1894 г., стр. 18.

балкѣ, впадающей въ р. Цареголъ на землѣ кол. Рорбахъ, въ 170 верстахъ къ юго-западу отъ ближайшихъ выходовъ желѣзистаго кварцита Криворогскаго района. Еще въ большемъ удаленіи отъ этого мѣстонахожденія встрѣчаются валуны желѣзистаго кварцита д. Ульяновки (близъ восточнаго берега Куяльницкаго лимана) и въ каменноломняхъ понтическаго известняка на Жеваховой горѣ близъ г. Одессы [1]), на разстояніи болѣе, чѣмъ 220 верстъ къ юго-западу отъ Кривого-Рога. Мѣстами, напр. въ д. Ульяновкѣ и у кол. Рорбахъ, скопленіе валуновъ кварцита настолько значительно, что были произведены даже развѣдочныя работы въ предположеніи, конечно тщетномъ, встрѣтить коренные выходы желѣзистаго кварцита. Нахожденіе валуновъ въ понтическомъ известнякѣ очень интересно, какъ совершенно справедливо замѣчаетъ проф. И. Синцовъ [2]) „въ томъ отношеніи, что валуны эти до извѣстной степени указываютъ на климатическія условія южной Россіи въ пліоценовый періодъ, такъ какъ безъ посредства льда они, очевидно, не могли быть перенесены въ окрестности г. Одессы съ коренного своего мѣстонахожденія“. Можно прибавить только, что значительные размѣры нѣкоторыхъ валуновъ (до 0,5 метра въ діаметрѣ) желѣзистаго кварцита, въ связи съ большимъ удаленіемъ ихъ отъ первоначальнаго мѣстонахожденія, говоритъ въ пользу того, что льдины, разносившія эти валуны по понтическому морю, были не малой величины, слѣдовательно и образовывавшійся на поверхности этого моря ледъ имѣлъ достаточную толщину.

Распространеніе валуновъ кварцита преимущественно въ WSW-омъ и въ SW-омъ направленіяхъ отъ Кривого-Рога можетъ считаться доказательствомъ тому, что передвиженіе льда понтическаго моря происходило главнѣйше въ указанномъ направленіи подъ вліяніемъ теченія или, что вѣроятнѣе, господствующаго вѣтра и разводимаго имъ волненія отъ сѣверо-востока.

Наконецъ, нахожденіе валуновъ желѣзистаго кварцита въ понтическихъ слояхъ доказываетъ также и то, что кварцитовыя скалы Криворогскаго района, по крайней мѣрѣ болѣе возвышенныя изъ нихъ, поднимались надъ уровнемъ омывавшаго ихъ понтическаго моря, что вполнѣ согласуется и съ положеніемъ понтическихъ слоевъ въ Криворогскомъ районѣ, гдѣ они являются прислоненными къ сильно дислоцированнымъ желѣзистымъ кварцитамъ, выходы которыхъ даже въ настоящее время достигаютъ большей абсолютной высоты, чѣмъ понтическіе слои, во время же отложенія этихъ послѣднихъ слоевъ они поднимались несомнѣнно еще выше.

Не усиленному ли разрушенію богатыхъ желѣзомъ кварцитовъ Кривого-Рога во время отложенія понтическихъ слоевъ слѣдуетъ приписать обиліе окиси желѣза въ

---

[1]) О нахожденіи въ понтическомъ известнякѣ Жеваховой горы валуновъ желѣзистаго кварцита и валуновъ мелкозернистаго гранита сообщаетъ проф. И. Синцовъ (Гидрогеологическое описаніе Одесскаго Градоначальства. 1894 г., стр. 18). У него же находимъ указаніе на нахожденіе валуновъ желѣзистаго кварцита въ ломкахъ понтическаго известняка близъ мѣстечка Мостового на р. Чичиклеи (Ананьевскаго уѣзда).

[2]) Тамъ же.

понтическихъ образованіяхъ, придающее этимъ образованіямъ интензивный желтый, красно-желтый и даже красно-бурый цвѣтъ?

Уже при своихъ изслѣдованіяхъ въ Екатеринославской губерніи и сѣверныхъ уѣздахъ Таврической мы обращали вниманіе [1]), что лежащія выше понтическаго известняка зеленосѣрыя, краснобурыя и окрашенныя пятнами въ эти оба цвѣта (пестрыя) глины, очень часто богатыя гипсомъ, находятся въ тѣсной связи съ понтическимъ известнякомъ и мѣстами, гдѣ онѣ содержатъ въ видѣ тончайшихъ прослоевъ или отдѣльныхъ стяженій известняки и мергели съ отпечатками понтическихъ раковинъ, несомнѣнно должны быть отнесены къ понтическому ярусу. Изслѣдованія въ Херсонской губерніи еще болѣе убѣдили насъ въ существованіи тѣсной связи между разсматриваемыми глинами и подстилающими ихъ понтическими известняками. Мѣстами является даже полная вѣроятность разсматривать подобныя глины, какъ измѣненные элювіальными процессами верхніе болѣе глинистые мергели понтическаго яруса. Мѣстами же эти глины, преимущественно гипсоносныя, представляютъ несомнѣнно особую фацію понтическихъ слоевъ, хотя и онѣ подверглись впослѣдствіи, какъ всѣ вообще понтическіе слои, сильнымъ измѣненіямъ подъ вліяніемъ атмосферы.

Несомнѣнно также, что верхніе слои понтическаго яруса подверглись не только на мѣстѣ дѣйствію элювіальныхъ процессовъ, но и болѣе или менѣе значительнымъ перемѣщеніямъ и переотложеніямъ и дали основной матеріалъ для покрывающихъ понтическіе слои послѣтретичныхъ образованій, такъ какъ болѣе новыхъ отложеній какого-либо болѣе или менѣе обширнаго бассейна, которыя покрывали бы понтическіе слои, неизвѣстно въ Херсонской губерніи, какъ и во всей Новороссіи. Напротивъ того, имѣются, какъ мы увидимъ ниже, очень вѣскія данныя, что уже съ конца третичнаго періода Новороссійскія степи представляли сушу, на поверхности которой происходили по преимуществу процессы размыва, измѣненія подъ вліяніемъ атмосферы прежнихъ образованій и мѣстныя переотложенія ихъ атмосферными водами. Лишь мѣстами образовывались рѣчныя, озерныя и т. п. отложенія, которыя однако при постепенномъ углубленіи долинъ рѣкъ должны были отлагаться на все болѣе и болѣе низкихъ уровняхъ сравнительно съ понтическими слоями, что и подтверждается относительнымъ положеніемъ образованій, послѣпонтическій возрастъ которыхъ съ несомнѣнностью доказывается нахожденіемъ въ нихъ палеонтологическихъ остатковъ.

Очевидно, что въ высшей степени трудно, а нерѣдко и совершенно невозможно отдѣлить верхнепонтическія глины, измѣнившіяся на мѣстѣ подъ вліяніемъ элювіальныхъ процессовъ, отъ тѣхъ, которыя вмѣстѣ съ тѣмъ подверглись болѣе или менѣе значительнымъ перемѣщеніямъ въ послѣтретичный періодъ, а потому должны быть отнесены уже къ отложеніямъ этого послѣдняго періода. Мѣстами конечно изслѣдованіе условій залеганія разсматриваемыхъ глинъ даетъ возможность удовлетворительно разрѣшить

---

[1]) Труды Геол. Ком. Т. IX, № 1 (1889 г.), стр. 150—153, 175.

подобный вопросъ. Такъ, залеганіе этихъ глинъ правильнымъ слоемъ въ полномъ согласіи съ подстилающими несомнѣнно понтическими отложеніями, даетъ основаніе причислить ихъ къ этимъ послѣднимъ, особенно если, какъ это дѣйствительно иногда и наблюдается, можно усмотрѣть слѣды перерыва въ напластованіи на рубежѣ разсматриваемыхъ глинъ съ покрывающими ихъ несомнѣнно послѣтретичными образованіями. Тогда какъ столь часто наблюдаемое утолщеніе гипсоносныхъ глинъ на склонахъ къ долинамъ рѣкъ, образовавшимся въ послѣтретичный періодъ, слѣды размыва понтическихъ слоевъ до отложенія этихъ глинъ и постепенность перехода ихъ въ вышележащіе лёссъ или лёссовидные суглинки могутъ свидѣтельствовать о переотложеніи гипсоносныхъ глинъ въ послѣтретичный періодъ.

Нельзя конечно предполагать, имѣя въ виду крайне незначительное содержаніе морскихъ солей въ водѣ понтическаго моря, чтобы въ послѣднемъ могли образовываться залежи гипса. Но при пониженіи уровня понтическаго моря и уменьшеніи его площади, что произошло несомнѣнно и притомъ въ значительныхъ размѣрахъ уже ко времени отложенія среднепліоценовыхъ слоевъ, болѣе углубленныя мѣста на днѣ усыхавшаго моря превратились сначала въ заливы, а затѣмъ при дальнѣйшемъ отступленіи моря въ обособленныя отъ него лагуны, въ которыхъ вмѣстѣ съ отложеніемъ тонкихъ иловатыхъ частицъ осадились, при послѣдовавшемъ испареніи воды, морскія соли, въ томъ числѣ и гипсъ. Перекристаллизація же гипса въ друзоподобныя стяженія и сростки кристалловъ, въ формѣ которыхъ встрѣчается въ настоящее время этотъ минералъ въ заключающихъ его глинахъ, произошла, должно полагать, подъ вліяніемъ просачивающихся атмосферныхъ водъ уже впослѣдствіи, когда бывшее дно понтическаго моря окончательно сдѣлалось сушей.

Такимъ образомъ гипсоносныя глины, залегающія надъ понтическимъ известнякомъ, а мѣстами на окраинахъ распространенія понтическихъ слоевъ и замѣщающія его, основательнѣе всего разсматривать, какъ слѣды усыхавшаго понтическаго моря [1]).

Болѣе новыя, чѣмъ понтическія, пліоценовыя образованія, будучи по преимуществу отложеніями рѣкъ, балокъ, озеръ, болотъ и др. подобныхъ бассейновъ, занимаютъ отдѣльныя, сравнительно не обширныя, площади въ предѣлахъ Херсонской губерніи. Даже ближайшія по времени къ понтическимъ, такъ-назыв. Куяльницкія отложенія, обнаружен-

---

[1]) Подобныя же гипсоносныя глины отлагались и на окраинахъ сарматскаго моря, при уменьшеніи объема этого послѣдняго. Особеннымъ развитіемъ пользуются эти сарматскія гипсоносныя глины, вполнѣ подобныя по виду, цвѣту и составу понтическимъ, въ обширномъ заливѣ сарматскаго моря къ востоку отъ Днѣпра и къ сѣверу отъ Бердянско-Маріупольской возвышенности, сложенной изъ древнихъ кристаллическихъ породъ. Весьма вѣроятно, хотя и нѣтъ пока палеонтологическихъ доказательствъ, что гипсоносныя глины, находимыя далеко за предѣлами распространенія неогеновыхъ слоевъ—въ Харьковской, Полтавской и Кіевской губерніяхъ, относятся уже къ палеогену, являясь слѣдами усыханія олигоценоваго моря. Одинаковыя физико-географическія условія отложенія и дальнѣйшихъ измѣненій подъ вліяніемъ атмосферы были причиной чрезвычайнаго сходства всѣхъ этихъ гипсоносныхъ глинъ, но отнюдь не одновременность образованія, какъ думаютъ нѣкоторые геологи (проф. Гуровъ, Пятницкій).

ныя проф. И. Синцовымъ [1]) на западномъ берегу Куяльницкаго лимана и у юго-восточной оконечности его, занимаютъ небольшія полоски земли въ ложбинахъ, предварительно образованныхъ размывомъ и углубленныхъ вѣроятно до сарматскихъ слоевъ. Положеніе Куяльницкихъ отложеній, прислоненныхъ къ меотическимъ и вѣроятно даже къ верхнесарматскимъ образованіямъ, свидѣтельствуетъ, что во время отложенія этихъ слоевъ уровень бассейна, въ заливѣ котораго отлагались Куяльницкіе слои, былъ уже значительно ниже уровня понтическаго моря.

Находимая въ Куяльницкихъ отложеніяхъ фауна [2]) представляетъ, безспорно, очень большое сходство съ понтической, особенно съ фауной болѣе опрѣсненныхъ западныхъ окраинъ понтическаго бассейна, такъ что основательнѣе всего разсматривать Куяльницкія отложенія какъ непосредственно слѣдовавшія во времени за понтическими и относить ихъ къ среднему пліоцену. Сильное преобладаніе прѣсноводныхъ моллюсковъ въ этой фаунѣ свидѣтельствуетъ, что бассейнъ, въ которомъ отлагались Куяльницкіе слои, имѣлъ сильно опрѣсненную воду.

Отложенія, которыя по находимымъ въ нихъ палеонтологическимъ остаткамъ могутъ быть съ полной увѣренностью отнесены къ верхнепліоценовымъ, извѣстны въ предѣлахъ Херсонской губерніи исключительно материковаго типа, или въ видѣ песчано-галечныхъ отложеній характера рѣчныхъ наносовъ или въ видѣ аллювія балокъ и пологихъ склоновъ.

Къ верхнему пліоцену рѣчного происхожденія отчасти относятся песчаныя съ прослоями гравія и галекъ отложенія, встрѣчаемыя во многихъ мѣстностяхъ, прилегающихъ къ долинѣ р. Днѣстра, но особенно развитыя по нижнему теченію этой рѣки, начиная отъ г. Тирасполя, по долинѣ р. Кучургана и по восточному берегу Днѣстровскаго лимана. Часть этихъ песчано-галечныхъ отложеній несомнѣнно болѣе древняго происхожденія и по возрасту соотвѣтствуетъ нижнему пліоцену и даже верхнему міоцену [3]). Часть же образовалась значительно позже, уже въ послѣтретичный періодъ, что доказывается нахожденіемъ въ нихъ остатковъ *Elephas antiquus* Falc. и *Rhinoceros Merckii* Jaeger [4]). Очевидно, что рѣка, предшествовавшая Днѣстру и, судя по составу отложенныхъ ею песковъ и галекъ, имѣвшая, подобно Днѣстру, начало въ Карпатахъ, протекала по западной окраинѣ Херсонской губерніи съ конца міоценовой эпохи и до настоящаго времени. Къ верхнепліоценовымъ же отложеніямъ относится часть

---

[1]) И. Синцовъ. Геологическое изслѣдованіе Бессарабіи и прилегающей къ ней части Херсонской губерніи. Матеріалы д. геологіи Россіи. Т. XI (1883 г.), стр. 15—18.

— Геологическое изслѣдованіе Одесскаго уѣзда. Зап. Новорос. Общ. Естеств. Т. XX, вып. 1-й. 1895, стр. 60—61.

[2]) Списокъ фауны см. у И. Синцова, l. c.

[3]) Выше было уже упомянуто о переслаиваніи разсматриваемыхъ отложеній съ понтическими на берегу Днѣстровскаго лимана около г. Овидіополя и у д. Бузиноватой и съ верхнесарматскими къ сѣверу отъ с. Малаешты.

[4]) И. Синцовъ. Замѣтки о новыхъ пліоценовыхъ отложеніяхъ южной Россіи. Зап. Новор. Общ. Естеств. Т. XII, вып. 2, стр. 3.

песчаныхъ и песчано-галечныхъ образованій, наблюдаемыхъ вдоль долинъ, преимущественно по лѣвой сторонѣ, нѣкоторыхъ другихъ болѣе значительныхъ рѣкъ Херсонской губерніи: Буга, Ингула, Ингульца, Тилигула, Березани и др., а также по берегамъ (особенно восточнымъ) лимановъ: Бугскаго, Березанскаго, Тилигульскаго, Куяльницкаго, Хаджибейскаго, которые до заполненія ихъ водою моря представляли рѣчныя долины [1]).

Пріуроченность въ большинствѣ случаевъ этихъ древнихъ рѣчныхъ отложеній долинамъ нынѣшнихъ рѣкъ доказываетъ, что уже въ концѣ третичнаго періода обозначились основныя черты нынѣшняго рельефа Новороссіи. То же обстоятельство, что древнія рѣчныя отложенія развиты преимущественно по лѣвой сторонѣ рѣчныхъ долинъ и на соотвѣтствующихъ лѣвой сторонѣ долинъ восточныхъ берегахъ лимановъ, свидѣтельствуетъ о постепенномъ передвиженіи упомянутыхъ рѣкъ къ западу т.-е. вправо, согласно закону Бэра.

Мѣстами, какъ, напр., на восточномъ берегу Хаджибейскаго лимана около д. Морозовки, встрѣчаются песчано-глинистыя отложенія со множествомъ кусковъ понтическаго известняка, иногда окатанныхъ въ видѣ галекъ. Эти отложенія по характеру ихъ наслоенія и сортировки матеріала, а также по условіямъ ихъ залеганія представляютъ по всей вѣроятности аллювій пологихъ склоновъ (делювій по терминологіи проф. А. Павлова), по нахожденію же въ нихъ остатковъ *Mastodon arvernensis* и *Elephas meridionalis* должны быть отнесены къ верхнему пліоцену.

Невысокое надъ уровнемъ Чернаго моря залеганіе этихъ слоевъ, которые во всякомъ случаѣ должны были отложиться выше уровня рѣкъ данной мѣстности, свидѣтельствуетъ объ очень невысокомъ уровнѣ моря, въ которое впадали эти рѣки.

Въ высшей степени затруднительнымъ представляется выдѣленіе верхнепліоценовыхъ отложеній изъ мощной свиты песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій, развитыхъ въ Ананьевскомъ и Тираспольскомъ уѣздахъ и извѣстныхъ подъ именемъ Балтскаго яруса.

Барботъ-де-Марни, устанавливая этотъ ярусъ, отложенія котораго онъ считалъ болѣе юными, чѣмъ понтическія, отнесъ къ нему не только всю толщу разсматриваемыхъ образованій Ананьевскаго, Тираспольскаго уѣздовъ и прилегающихъ частей Подоліи, но и часть песчаныхъ отложеній сѣверной половины Елисаветградскаго и Александрійскаго уѣздовъ—района, въ которомъ вообще даже существованіе какихъ-либо неогеновыхъ отложеній отнюдь нельзя считать доказаннымъ.

Нѣсколько иначе взглянулъ на разсматриваемыя образованія проф. И. Синцовъ, который на основаніи своихъ изслѣдованій въ Бессарабіи, гдѣ очень сильно развиты песчаныя отложенія понтическаго яруса, высказалъ предположеніе, что вообще Балтскій ярусъ Барбота-де-Марни представляетъ песчаную фацію понтическаго яруса.

Наши же изслѣдованія въ Тираспольскомъ и Ананьевскомъ уѣздахъ, гдѣ отло-

---

[1]) Н. Соколовъ. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. Труды Геол. Ком. Т. X, вып. 4, 1895 г.

женія такъ наз. Балтскаго яруса выражены наиболѣе типично, привели насъ къ убѣжденію, что относимыя къ этому ярусу песчаныя и песчаноглинистыя отложенія должны быть разсматриваемы какъ особая фація (частью мелководная прибрежная, частью же дельтоваго, рѣчного, озернаго, субъаэральнаго происхожденія) всей группы неогеновыхъ отложеній Херсонской губерніи, т.-е., не только верхнепліоценовыхъ и понтическихъ отложеній, но и меотическихъ и даже сарматскихъ (по крайней мѣрѣ верхнесарматскихъ).

Не считая умѣстнымъ въ предлагаемомъ трудѣ входить въ какія-либо подробности по этому вопросу (которому намѣрены въ недалекомъ будущемъ посвятить особую статью), мы вкратцѣ намѣтимъ лишь основныя данныя.

Подвигаясь вверхъ по рр. Бугу, Бакшалѣ, Чичиклеѣ, Тилигулу, Куяльникамъ, Кучургану и др. рѣкамъ и балкамъ разсматриваемаго района и слѣдя за измѣненіемъ петрографическаго состава сарматскихъ отложеній, мы замѣтимъ постепенное замѣщеніе известняковъ и мергелей, преобладающихъ въ сарматскомъ ярусѣ южной половины Херсонской губерніи, песками и песчано-глинистыми отложеніями, такъ что на сѣверной окраинѣ распространенія сарматскихъ (мактровыхъ) известняковъ, эти послѣдніе, обыкновенно мергелистые или песчанистые, являются лишь въ видѣ очень тонкихъ прослоекъ въ мощной толщи песчано-глистыхъ образованій, а далѣе къ сѣверу и совершенно выклиниваются, по сопровождающія ихъ столь характерныя для сарматскихъ слоевъ зеленовато-сѣрыя известковистыя глины, очень плотныя, иногда съ прослоями бѣловатаго мергеля, продолжаются значительно далѣе къ сѣверу, встрѣчаясь въ нижней части классическихъ обнаженій такъ называемаго Балтскаго яруса въ окрестностяхъ с. Валегоцулова, с. Боярки, г. Ананьева, с. Байталы, с. Посицѣлы и многихъ другихъ мѣстностей.

Легко можно также прослѣдить, что иззелено-сѣроватыя или голубоватыя съ желтыми пятнами песчано-глинистыя отложенія, залегающія въ западной и сѣверо-западной частяхъ Одесскаго уѣзда между несомнѣнно сарматскими отложеніями и понтическими известняками и относящіяся къ меотическимъ, частью же по всей вѣроятности и къ верхнесарматскимъ слоямъ, продолжаются и далѣе къ сѣверу въ область Балтскихъ образованій, среди которыхъ мы видимъ тѣ же зеленовато-сѣрые глинистые пески, заключающіе, какъ и въ предѣлахъ Одесскаго уѣзда прослои, содержащіе остатки *Unio*, *Neritina*, *Paludina* и др. прѣсноводныхъ моллюсковъ. Что въ свиту слоевъ Балтскаго яруса входятъ образованія, соотвѣтствующія по возрасту меотическимъ слоямъ, доказывается и нѣкоторыми палеонтологическими данными. Такъ, изъ верхнихъ Балтскихъ слоевъ, обнажающихся въ г. Ананьевѣ, была добыта челюсть мастодонта, принадлежащая, по свидѣтельству М. В. Павловой [1]), къ тому же виду, остатки котораго были найдены у хутора

---

[1]) М. Павлова. О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношеніи къ мастодонтамъ другихъ странъ. Bull. d. l. soc. d. natural. d. Moscou 1894, № 2.

Мѣшкова близь города Николаева въ отложеніяхъ несомнѣнно меотическаго возраста [1]).

Конечно, нѣтъ никакого сомнѣнія, что среди песковъ Балтскаго яруса имѣются и образованія, соотвѣтствующія понтическимъ слоямъ, такъ какъ на окраинѣ распространенія понтическаго известняка, напр., въ окрестностяхъ д. Татьяновки и Анастасьевки на р. Тилигулѣ этотъ известнякъ, имѣющій здѣсь уже совершенно незначительную мощность и сильно песчанистый замѣщается въ горизонтальномъ направленіи рыхлыми кварцевыми песками, содержащими небольшія известковисто-песчанистыя стяженія нерѣдко причудливой формы, въ которыхъ встрѣчаются отпечатки понтическихъ раковинъ. Очень вѣроятно, наконецъ, что среди отложеній Балтскаго яруса могутъ быть и болѣе новыя образованія, чѣмъ понтическія. Но, принимая во вниманіе, что ко времени отложенія верхнепліоценовыхъ слоевъ уже образовались и притомъ уже значительно углубились нынѣшнія долины рѣкъ, въ которыхъ и отлагались рѣчные наносы того времени, очевидно, что высокіе водораздѣлы Ананьевскаго и Тираспольскаго уѣздовъ, по преимуществу-то и сложеные изъ Балтскихъ слоевъ, подвергались въ послѣпонтическую эпоху главнѣйше размыву и смыву и новыя образованія могли отлагаться на нихъ лишь въ видѣ аллювія овраговъ, пологихъ склоновъ и другихъ подобныхъ отложеній, которыя вообще занимаютъ только ограниченныя площади. Хотя можно предполагать, основываясь на тѣхъ же умозаключеніяхъ, что отложенія понти-

---

[1]) Считаемъ не лишнимъ привести здѣсь видѣнный нами разрѣзъ у Мѣшкова хутора въ дополненіе къ разъясненіямъ, даннымъ Барботомъ-де-Марни (Геол. очеркъ Херсонской губ., стр. 87) въ виду того, что Барботъ-де-Марни не выдѣлялъ еще меотическихъ слоевъ, установленіе которыхъ, какъ извѣстно, сдѣлано позднѣе проф. Синцовымъ и Андрусовымъ.

1. Желто-сѣрый лёссъ.
2. Красно-бурая съ известковыми стяженіями плотная глина.
3. Песокъ кварцевый, бѣловатой, желтоватой и зеленоватой окраски, съ прослоями гравія и рѣзко выраженной неправильной, выклинивающеюся слоистостью—4 м.
4. Желтоватый понтическій известнякъ, въ нижнихъ слояхъ болѣе твердый, тонкослоистый, съ сильно разъѣденной поверхностью, въ верхнихъ же слояхъ состоящій изъ отдѣльныхъ кусковъ, промежутки между которыми заполнены оолитовымъ пескомъ; изобилуетъ отпечатками понтическихъ кардій и дрейссенъ—0,7 м.
5. Зелено-сѣрая плотная глина—1 м.
6. Голубоватый съ желтоватыми пятнами глинистый песокъ, переходящій книзу въ песчанистую желто-сѣрую и зеленую глину—2 м.
7. Зеленая глина съ прослоями бѣловатаго съ желтыми пятнами известняка, заключающаго отпечатки *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta*—0,5 м.
8. Ниже по оврагу обнажается довольно мощная толща (до 5 м.) зелено-сѣрыхъ глинъ съ прослоями бѣловатыхъ мергелей, въ верхнихъ прослояхъ которыхъ встрѣчаются отпечатки *Planorbis* и *Limnea*, въ нижней *Mactra*. Еще ниже по оврагу обнажаются бѣловатые и желтоватые мергелистые и песчанистые известняки съ мактрами.

Сличеніе этого разрѣза съ приводимыми Барботомъ и Гардеромъ (у Барбота тамъ же, стр. 86) не оставляетъ никакого сомнѣнія, что остатки мастодонта, описаннаго акад. Брандтомъ, были найдены въ голубоватомъ, сильно слежавшемся и съ поверхности даже отвердѣвшемъ пескѣ (6 слой разрѣза), который отдѣляется отъ вышележащаго понтическаго известняка зелено-сѣрой глиной и долженъ быть причисленъ къ меотическимъ слоямъ.

ческаго и меотическаго ярусовъ могли занимать относительно бо̀льшія площади и достигать бо̀льшей мощности сравнительно съ верхнепліоценовыми, но и понтическія и меотическія отложенія въ предѣлахъ развитія Балтскаго яруса могли быть конечно только рѣчного, озернаго, овражнаго и т. п. происхожденія, но не морскаго, такъ какъ ни понтическое море, ни меотическій бассейнъ не распространялись на область развитія Балтскихъ образованій. Только отложенія сарматскаго моря, простиравшагося, какъ извѣстно, далеко за предѣлы развитія Балтскихъ образованій въ Подолію, Волынь и южную Польшу, могли покрывать сплошнымъ слоемъ и юго-западный склонъ гранитнаго массива сѣверо-западной части Херсонской губерніи и Подоліи, представляющій область развитія песчанистыхъ отложеній Балтскаго яруса. А такъ какъ однообразіе и правильность наслоенія на очень обширныхъ площадяхъ, замѣчаемыя особенно въ нижнихъ горизонтахъ Балтскихъ образованій, говорятъ скорѣе въ пользу отложенія этихъ слоевъ въ болѣе или менѣе обширномъ бассейнѣ, то есть полное основаніе предполагать, что основная масса песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній такъ-называемаго Балтскаго яруса образовалась въ прибрежной полосѣ сарматскаго моря, мелководье которой и близость берега, сложеннаго изъ гнейсо-гранитовъ, достаточно объясняютъ преобладаніе въ этихъ отложеніяхъ песчаныхъ образованій.

Къ сарматскимъ отложеніямъ въ свитѣ слоевъ, извѣстныхъ подъ сборнымъ именемъ Балтскаго яруса, присоединяются образованія меотическія, понтическія и верхнепліоценовыя дельтоваго, рѣчного, озернаго, субъаэральнаго происхожденія, частью покрывая сарматскіе слои, частью будучи прислонены къ этимъ послѣднимъ.

Съ наступленіемъ послѣтретичнаго періода физико-географическія условія Новороссіи повидимому остались тѣ же, что и въ концѣ третичнаго. Попрежнему вся поверхность Херсонской губерніи представляла сушу, приблизительно съ тѣми же рѣками и съ постепенно усложнявшимся эрозіонными процессами рельефомъ. Есть только основаніе полагать, что уровень бассейна, представлявшаго остатокъ понтическаго моря, значительно уменьшившагося и совершенно опрѣснѣвшаго, въ послѣтретичный періодъ понизился еще болѣе и былъ нѣкоторое время даже ниже уровня нынѣшняго Чернаго моря, мѣсто котораго приблизительно занимало послѣпонтическое озеро-море. Столь значительное пониженіе уровня этого бассейна и обусловило образованіе впадавшими въ него рѣками глубокихъ ложбинъ, которыя впослѣдствіи, при образованіи нынѣшняго Чернаго моря съ уровнемъ болѣе высокимъ, были заполнены водою моря и образовали лиманы [1]).

Непрерывность въ отложеніи наносовъ рѣкъ конца третичнаго и начала послѣтретичнаго періодовъ и одинаковый составъ этихъ наносовъ не даетъ возможности провести границу между ними и только крайне рѣдко находимые въ нихъ остатки круп-

---

[1]) Подробн. см. Н. Соколовъ. Происхожденіе лимановъ южной Россіи. Тр. Геол. Комитета. Т. X, № 4. (1895 г.).

ныхъ млекопитающихъ (мастодонтовъ, слоновъ, носороговъ и др.) служатъ указаніемъ, что мы имѣемъ дѣло съ верхнетретичными или же съ послѣтретичными отложеніями.

За исключеніемъ рѣчныхъ долинъ, балокъ, озеръ и т. п. бассейновъ, на всей остальной площади Херсонской губерніи въ послѣтретичный періодъ, какъ и въ концѣ третичнаго, происходили измѣненія коренныхъ породъ на мѣстѣ подъ вліяніемъ элювіальныхъ процессовъ или же вмѣстѣ съ тѣмъ перемѣщеніе и переотложеніе ихъ дѣйствіемъ атмосферныхъ водъ, результатомъ чего образовалась мощная толща бурыхъ глинъ, суглинковъ и лёсса, сплошнымъ покровомъ одѣвшихъ болѣе древнія породы.

На бо́льшей части площади Херсонской губерніи основной матеріалъ для образованія этихъ новѣйшихъ отложеній дали, конечно, тѣ коренныя породы, которыя оказались поверхностными при выступленіи данной мѣстности изъ-подъ уровня моря или какого-либо иного обширнаго бассейна, бывшаго послѣднимъ для этой мѣстности. Впрочемъ условія образованія наиболѣе юнаго изъ этихъ отложеній, именно лёсса, заставляютъ, какъ мы увидимъ ниже, не очень ограничивать районъ, съ поверхности котораго могъ заимствоваться матеріалъ, образовавшій эту породу.

Только небольшой сѣверо-восточной окраины Херсонской губерніи коснулось западное крыло гигантскаго ледника, покрывавшаго сѣверную и среднюю Россію и только на эту небольшую часть губерніи и могъ быть извнѣ, съ очень далекихъ мѣстъ, принесенъ матеріалъ для наноса. Произведенныя нами изслѣдованія показали, что ледниковый наносъ продвигается нѣсколько далѣе къ югу, чѣмъ предполагалось ранѣе. Такъ, буроватый ледниковый суглинокъ, заключающій въ изобиліи валуны, бо́льшею частью незначительныхъ размѣровъ, древнихъ кристаллическихъ породъ, палеозойскихъ известняковъ и песчаниковъ, залегаетъ наверху высокой водораздѣльной возвышенности, поднимающейся къ югу отъ с. Таловая Балка; въ окрестностяхъ с. Федоровки ледниковый суглинокъ имѣетъ нѣсколько метровъ мощности и заключаетъ достигающіе значительныхъ размѣровъ валуны кристаллическихъ породъ; также и къ югу отъ с. Писаревки, по верхнему теченію р. Цибульника, встрѣчаются обнаженія ледниковаго наноса. Очевидно ледникъ, переваливъ черезъ водораздѣлъ между бассейнами р. Цибульника и р. Тясмина, поднимающійся мѣстами до абсолютной высоты почти 200 метровъ, занялъ весь бассейнъ р. Цибульника, но, поднявшись на сѣверный склонъ водораздѣла, отдѣляющій этотъ бассейнъ отъ бассейна верховья р. Ингульца, не перешелъ его, такъ какъ въ бассейнѣ послѣдней рѣки не наблюдается ледниковыхъ отложеній.

Въ прекрасныхъ обнаженіяхъ послѣтретичныхъ образованій въ окрестностяхъ д. Писаревки, д. Степовки, д. Золотаревки, с. Никольскаго и нѣкоторыхъ другихъ мѣстностей въ бассейнахъ р. Цибульника и р. Тясмина мы видимъ ниже валунныхъ суглинковъ глинисто-песчаныя образованія съ прѣсноводными моллюсками (*Planorbis*, *Limnea*, *Cyclas*), свидѣтельствующія, что на сѣверо-восточной окраинѣ Херсонской губерніи до наступленія ледника существовали многочисленныя озера и болота. Эти слѣды озернаго періода, предшествовавшаго ледниковому, сближаютъ разсматриваемую

окраину Херсонской губерніи съ обширной областью по лѣвую сторону Днѣпра, охватывающей значительную часть Полтавской губерніи и сѣверную окраину Екатеринославской, гдѣ изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ [1]) обнаружили многочисленные слѣды прѣсноводныхъ отложеній, главнѣйше въ видѣ мергеля, изобилующаго раковинами прѣсноводныхъ моллюсковъ и залегающаго ниже валуннаго суглинка.

Къ отложеніямъ, находящимся въ тѣсной связи съ ледниковыми, слѣдуетъ отнести довольно мощную толщу неправильно, косо слоистыхъ песковъ и глинисто-песчаныхъ образованій, съ прослоями гравія, обнажающихся въ обрывахъ праваго склона къ долинѣ р. Березовки (впадающей въ р. Ингулецъ), повыше с. Косовки. Характерная, неправильно выклинивающаяся слоистость этихъ отложеній и нахожденіе въ глинистыхъ прослояхъ среди нихъ прѣсноводныхъ раковинъ служатъ доказательствомъ, что эти образованія отложились въ проточной водѣ, а значительная мощность этихъ отложеній и повидимому довольно обширное развитіе ихъ говорятъ о значительныхъ размѣрахъ потока прѣсной воды, имѣвшаго приблизительно направленіе долины р. Березовки, т.-е. съ сѣвера на югъ. Если къ тому же принять во вниманіе, что эти отложенія, прикрытыя лёссомъ, соприкасаются на сѣверѣ съ областью ледниковыхъ отложеній, что долина р. Березовки представляется въ настоящее время непомѣрно широкой сравнительно съ незначительной рѣчкой, протекающей по ней и что, наконецъ, водораздѣлъ, отдѣляющій бассейнъ р. Ингульца, къ которому принадлежитъ и р. Березовка, отъ бассейна р. Цибульника, нѣкогда занятаго южной окраиной ледниковаго покрова, представляетъ замѣтное пониженіе по направленію въ долины р. Березовки, то становится довольно вѣроятнымъ предположеніе: не обязаны ли своимъ происхожденіемъ мощныя прѣсноводныя образованія по долинѣ р. Березовки тѣмъ потокамъ, которые несли воду тающаго ледника въ долину р. Ингульца и далѣе по этой послѣдней къ югу.

За исключеніемъ только что разсмотрѣнной окраины Херсонской губерніи, на всей остальной площади этой губерніи новѣйшія образованія, именно лёссъ и замѣщающій его мѣстами лёссовидный суглинокъ (если только дѣлать между ними различіе), должны были образоваться, какъ мы уже замѣтили выше, на счетъ коренныхъ породъ, являвшихся до образованія лёссоваго покрова поверхностными отложеніями [2]). Съ такимъ объясненіемъ, однако, представляется трудно согласуемымъ довольно значительное однообразіе лёссоваго покрова при чрезвычайномъ разнообразіи породъ, подстилающихъ его.

---

[1]) См. изслѣд. проф. И. Армашевскаго (Изв. Геол. Ком., т. II, 1883 г. и т. IV, 1885 г.). Проф. Гурова (Геологическое описаніе Полтавской губерніи 1888 г., въ особенности же труды экспедиціи подъ руковод. проф. Докучаева (Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Полтавской губерніи. Естественно-историч. часть. Вып. I—XV, 1889—1894 г. О послѣтретичныхъ прѣсноводныхъ отложеніяхъ въ Екатеринославской губерніи см. Н Соколовъ. Геологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ Екатеринославской губ. Изв. Геол. Ком., т. IX (1890 г.) стр. 215 и того же автора: замѣтки о послѣтретичныхъ прѣсноводныхъ отложеніяхъ южной Россіи. Тамъ же, стр. 245.

[2]) На сѣверовосточной окраинѣ Херсонской губерніи лёссъ, понятно, образовался главнѣйше на счетъ ледниковыхъ отложеній, въ которыя онъ и переходитъ мѣстами совершенно незамѣтно.

Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что однообразіе лёсса далеко не полное и петрографическій характеръ породъ, подстилающихъ лёсса, сказывается несомнѣнно и въ характерѣ самого лёсса; такъ, безспорно лёссъ сѣверныхъ областей Херсонской губерніи, подстилаемый песчаными отложеніями палеогеновыми и неогеновыми, значительно песчанистѣе лёсса, который покоится на довольно плотныхъ глинахъ южныхъ уѣздовъ губерніи. Но все же въ лёссѣ сѣверныхъ и южныхъ частей Херсонской губерніи слишкомъ много общаго, чтобы это явленіе можно объяснить только одинаковостью способа происхожденія лёсса вообще.

Въ послѣднее время снова стала выдвигаться гипотеза объ образованіи лёсса изъ ледниковой мути, отлагавшейся водами, вытекавшими изъ-подъ ледника. Такое объясненіе происхожденія лёсса, предложенное въ 60-хъ годахъ Э. Зюссомъ для лёсса Рейнской долины и Придунайскихъ странъ, а затѣмъ П. Кропоткинымъ для средней и южной Россіи, въ настоящее время дается проф. В. В. Докучаевымъ, на основаніи его изслѣдованій въ Полтавской губерніи, для лёсса Приднѣпровья. Но въ примѣненіи къ лёссу Херсонской губерніи упомянутая гипотеза встрѣчаетъ едва-ли преодолимыя затрудненія. Въ Херсонской губерніи, какъ мы видѣли, распространеніе ледниковыхъ отложеній ограничивается только незначительной сѣверо-восточной окраиной губерніи, между тѣмъ какъ лёссъ встрѣчается повсюду и, что особенно противорѣчитъ упомянутой гипотезѣ, на высокихъ степяхъ водораздѣла между р. Бугомъ и р. Днѣстромъ, отдѣленныхъ отъ области, на которую распространялся великій ледникъ восточной Европы, рядомъ другихъ водораздѣловъ, абсолютная высота которыхъ, равно какъ и высота водораздѣла Днѣстръ-Бугъ, превосходитъ высоту, достигаемую ледниковыми отложеніями на окраинѣ ихъ распространенія въ Херсонской, Кіевской и Волынской губерніяхъ. Очевидна совершенная невозможность предположенія, чтобы лёссъ на упомянутыхъ водораздѣлахъ былъ нанесенъ ледниковыми водами, уровень которыхъ долженъ былъ быть во всякомъ случаѣ ниже уровня, достигаемаго ледникомъ и притомъ конечно тѣмъ ниже, чѣмъ далѣе къ югу. Иначе пришлось бы предположить, что уже послѣ отложенія лёсса произошли очень значительныя измѣненія въ относительномъ уровнѣ различныхъ областей южной Россіи, чего допустить, при имѣющихся нынѣ данныхъ, нѣтъ никакого основанія.

Въ настоящее время, когда вопросъ о происхожденіи лёсса южной и средней Россіи, очень далекъ еще отъ вполнѣ удовлетворительнаго разрѣшенія, намъ представляется наиболѣе согласнымъ съ имѣющимися фактами предположеніе, что лёссъ Херсонской губерніи—субъаэральное образованіе, отложеніе котораго совершалось дѣйствіемъ вѣтра и атмосферныхъ осадковъ.

Такое же объясненіе происхожденія лёсса было уже предположено нами [1]) для

---

[1]) Н. Соколовъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 18-й. Труды Геол. Ком. Т. IX, вып. 1 (1889 г.), стр. 178—179.

сѣверныхъ уѣздовъ Таврической губерніи и южной окраины Екатеринославской, и оно кажется намъ вообще наиболѣе вѣроятнымъ для лёсса всей Новороссіи [1]).

При допущеніи образованія лёсса изъ пыли, переносимой вѣтромъ, вполнѣ объясняется нахожденіе лёссоваго покрова даже на степяхъ наиболѣе высокихъ водораздѣловъ страны, и вмѣстѣ съ тѣмъ становится понятнымъ значительное однообразіе въ составѣ лёсса различныхъ мѣстностей, такъ какъ при переносѣ вѣтромъ на большія разстоянія лёссовой пыли должны были смѣшиваться измельченныя въ пыль частицы различнѣйшихъ горныхъ породъ, обнажающихся на площади Херсонской губерніи и ближайшихъ окрестъ лежащихъ областей. Но главнѣйшій матеріалъ очевидно должны были давать породы, обнажающіяся въ ближайшихъ къ данной мѣстности окрестностяхъ, чѣмъ и объясняется нѣкоторая, упомянутая уже нами, зависимость петрографическаго состава лёсса, особенно нижнихъ слоевъ его, отъ состава подстилающихъ его породъ.

Такъ какъ при отложеніи лёсса огромное вліяніе имѣли несомнѣнно и атмосферныя воды, то становится совершенно понятной зависимость толщины лёссоваго покрова, отчасти также сложенія и состава лёсса отъ рельефа страны, существовавшаго до отложенія лёсса. Самое строеніе лёсса съ пронизывающими его тонкими развѣтвляющимися канальцами, доказывающими, какъ совершенно вѣрно замѣчаетъ г. Измайльскій [2]), „что растенія, покрывающія лёссъ обладали тонкими, мочковатыми корнями, которые развивались въ слоѣ сравнительно незначительной толщины“, наиболѣе удовлетворительно объясняется предположеніемъ о субъаэральномъ происхожденіи лёсса.

Хотя и при нынѣшнихъ климатическихъ условіяхъ Новороссіи [3]) вполнѣ возможно въ ней образованіе субъаэральныхъ отложеній въ довольно значительныхъ размѣрахъ, но существуютъ данныя, заставляющія предполагать, что послѣ ледниковаго вѣка наступило время, когда климатъ всей Европы вообще былъ значительно континентальнѣе, чѣмъ въ настоящее время.

Въ высшей степени интересныя изслѣдованія проф. Неринга [4]) обнаружили, что даже въ Сѣверо-германскую низменность въ послѣ-ледниковую эпоху проникли куланъ, дикая лошадь, сайга, байбакъ, тушканчикъ и другіе представители чисто степной фауны, свидѣтельствующіе о существованіи степей въ тѣхъ мѣстностяхъ, которыя позже, уже въ началѣ историческаго періода, римляне описывали какъ покрытыя сплошными лѣсами и болотами.

---

[1]) Субъаэральное же происхожденіе приписываетъ лёссу Курской и Орловской губерніи С. Н. Никитинъ. (Бассейнъ Оки. Изслѣд. гидрологическаго отдѣла. 1895 г., стр. 53).

[2]) Влажность почвы и грунтовая вода. 1894 г., стр. 61.

[3]) Крайне интересныя данныя о нынѣ образующихся эоловаго происхожденія почвахъ на югѣ Россіи находимъ въ работѣ г. Бычихина. О вліяніи вѣтровъ на почву. Тр. Вольн.-Экон. Общ. 1892 г., № 6, стр. 312.

[4]) A. Nehring. Ueber Tundren und Steppen der Jetzt-und Vorzeit (1890).

— Fossile Wildesel aus dem Diluvium von Westeregeln. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1882.

Вполнѣ естественно предположить, что и въ южной Россіи климатическія условія измѣнялись соотвѣтствующимъ образомъ и что въ то время, когда сѣверная Германія представляла степь, южная Россія имѣла климатъ болѣе сухой, чѣмъ нынѣ, близкій къ климату средней Азіи, съ его рѣзкими колебаніями температуры и влажности, съ чрезвычайной сухостью воздуха и другими особенностями крайне континентальнаго климата, столь благопріятнаго для образованія субъаэральныхъ отложеній.

Въ заключеніе остается сказать нѣсколько словъ о новѣйшихъ аллювіальныхъ образованіяхъ, покрывающихъ дно балокъ и долины рѣкъ. Эти отложенія, достигающія даже въ сравнительно небольшихъ балкахъ мощности нѣсколькихъ метровъ, какъ показали буровыя скважины, проведенныя горн. инж. Карницкимъ, состоятъ изъ чередующихся слоевъ глинистыхъ, иловатыхъ и песчанистыхъ, нерѣдко съ значительными и не однократными прослоями намытаго чернозема. По составу своему аллювіальныя отложенія долинъ рѣкъ и балокъ представляютъ, какъ и слѣдовало впрочемъ ожидать, смѣсь различныхъ породъ, слагающихъ склоны къ долинамъ и балкамъ, такъ что вмѣстѣ съ частицами чернозема, лёсса, краснобурой глины встрѣчаются и кусочки известняковъ, мергелей, частицы глинъ, а также пески и обломки раковинъ, понтическаго, меотическаго и сарматскаго возраста.

Преобладаніе глинистыхъ породъ или песчанистыхъ въ образованіяхъ, обнажающихся на склонахъ къ долинамъ или балкамъ придаетъ соотвѣтствующій характеръ и аллювіальнымъ отложеніямъ этихъ долинъ и балокъ. Но кромѣ того большое вліяніе на составъ аллювіальныхъ отложеній имѣетъ бо́льшая или меньшая величина уклона дна рѣчной долины или балки, а также относительное количество воды, протекающей по данной долинѣ или балкѣ. Слѣдуетъ замѣтить, что среди аллювіальныхъ отложеній долинъ рѣкъ и болѣе значительныхъ балокъ Херсонской губерніи, главнѣйше вслѣдствіе слабаго уклона дна ихъ, бо́льшимъ развитіемъ вообще пользуются глинистыя, иловатыя и тонкопесчанистыя отложенія—породы малопроницаемыя для воды, что имѣетъ, какъ увидимъ далѣе, немаловажное значеніе для гидрологіи страны.

Мощность аллювіальныхъ отложеній на днѣ рѣчныхъ долинъ и балокъ Херсонской губерніи, какъ мы уже упоминали, въ общемъ довольно велика, даже въ небольшихъ долинахъ и балкахъ, въ такихъ же, какъ Днѣпръ и Днѣстръ, вѣроятно должна измѣряться десятками метровъ, хотя точныхъ данныхъ для опредѣленія этой мощности въ настоящее время не имѣемъ.

Столь значительная мощность аллювіальныхъ отложеній, нерѣдко какъ бы несоразмѣрно большая съ величиной долинъ и балокъ, имѣетъ причиной то же явленіе, которое обусловило и образованіе лимановъ, именно значительное повышеніе уровня Чернаго моря сравнительно съ уровнемъ предшествовавшаго ему послѣпонтическаго бассейна [1]).

[1]) Н. Соколовъ. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. Труды Геол. Ком. Т. X, вып. 4. 1895 г. — Общая геол. карта Россіи. Листъ 48-й. Тр. Геол. Ком. Т. IX, вып. 1 (1889 г.), стр. 187—189.

Къ новѣйшему, послѣтретичному аллювію, но уже морского происхожденія, относятся пересыпи, отдѣляющія лиманы отъ моря, а также косы и примоины, какъ образующія на берегу Чернаго моря или при устьѣ лимановъ, такъ и сооружаемыя волнами лимановъ внутри этихъ бассейновъ. Занимая по бо̀льшей части ограниченныя площади, эти отложенія, состоящія главнѣйше изъ песка и морской ракуши, перѣдко имѣютъ значительную мощность, въ особенности тѣ, которыя образуютъ пересыпи лимановъ и которые, какъ показываютъ буровыя скважины, достигаютъ 30—40 метровъ толщины. Къ новѣйшимъ образованіямъ относятся еще отложенія на днѣ лимановъ, но къ сожалѣнію эти интересныя отложенія (въ образованіи которыхъ большое участіе принимаютъ органическіе остатки) пока очень мало изучены и мощность ихъ до сихъ поръ не опредѣлена.

Въ заключеніе считаю не лишнимъ сказать нѣсколько словъ въ объясненіе приложенной къ этому очерку геологической карты Херсонской губерніи. Топографической основой взята карта Херсонской губерніи въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ, послужившая основой и для геологической карты Н. П. Барботъ-де-Марни. Несмотря на сдѣланныя нами довольно значительныя исправленія и дополненія этой основы, она осталась далеко не вполнѣ удовлетворительной. Къ сожалѣнію мы не могли воспользоваться значительно болѣе точной основой 10-верстной карты Европ. Россіи, такъ какъ считаемъ, что геологическаго матеріала, собраннаго нами и извѣстнаго уже ранѣе изъ геологической литературы, слишкомъ еще недостаточно для составленія геологической карты въ масштабѣ 10 верстъ въ дюймѣ.

Приложенная нами карта уже по своему небольшому масштабу является въ значительной степени схематизированной, и послѣтретичныя отложенія (такъ-называемые наносы), покрывающія болѣе древнія породы, на ней конечно не показаны. Въ виду крайней малочисленности и разрозненности обнаженій, особенно въ области распространенія палеогеновыхъ отложеній, мы нашли болѣе удобнымъ отдѣлить площади, на которыхъ распространеніе извѣстной породы несомнѣнно, отъ площадей, на которыхъ распространеніе этой породы подъ послѣтретичными образованіями лишь предположительно, обозначивъ первыя сплошнымъ цвѣтомъ, вторыя же—штриховкой того же цвѣта. Изъ числа древнихъ кристаллическихъ породъ гнейсы, граниты и сіениты со всѣми ихъ разновидностями соединены, какъ и на Общей геологической картѣ Россіи, издаваемой Геолог. Комитетомъ, въ одну группу и обозначены одной краской и знакомъ $\gamma$. Особо показаны габбро ($\lambda$) и діабазъ ($\partial$). Всѣ древнія метаморфическія сланцевыя породы (глинистые, хлоритовые, тальковые сланцы, кварциты, слюдистые песчапики) обозначены также однимъ цвѣтомъ и знакомъ *M*. Третичныя отложенія, по малому масштабу карты, могли быть раздѣлены лишь на 4 главныхъ отдѣла: эоценъ, олигоценъ, міоценъ и пліоценъ.

Эоценъ ($Pg_1$) по необходимости должно было нанести только въ тѣхъ немногихъ мѣстахъ, гдѣ онъ доподлинно извѣстенъ, въ виду сильнаго размыва, которому онъ под-

вергся и отъ котораго уцѣлѣлъ лишь мѣстами. Распространеніе олигоценовыхъ ($Pg_2$) отложеній (глауконитовыхъ и кварцевыхъ песковъ) могло быть обозначено по бо̀льшей части лишь предположительно, особенно въ среднихъ и южныхъ частяхъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ, гдѣ въ оврагахъ, балкахъ и долинахъ рѣкъ обнажаются обыкновенно только древнія кристаллическія породы, непосредственно покрытыя лёссомъ. Однако судя по слишкомъ значительному превышенію (метровъ на 50—70) водораздѣльныхъ площадей надъ наиболѣе высокими выходами кристаллическихъ породъ, слѣдуетъ предполагать, что на водораздѣлахъ сохранились олигоценовые пески, смытые совершенно на склонахъ къ рѣчнымъ долинамъ и балкамъ. Иногда это дѣйствительно и подтверждается колодцами, вырытыми на болѣе возвышенныхъ мѣстахъ.

Къ міоцену ($N_1$) кромѣ сарматскихъ отложеній, отнесены и меотическія. Это сдѣлано нами было на томъ основаніи, что меотическіе слои Херсонской губерніи, соотвѣтствующіе, какъ мы видѣли (стр. 22), нижнему отдѣлу меотическихъ слоевъ ($e_1$) Керченскаго полуострова, по своей фаунѣ, содержащей по преимуществу типичные сарматскіе виды или очень близкіе къ нимъ, во всякомъ случаѣ скорѣе должны быть отнесены къ міоцену, чѣмъ къ пліоцену. Къ тому же при нынѣ имѣющихся данныхъ совершенно невозможно отдѣлить меотическіе слои отъ верхнесарматскихъ на обширной сѣверо-западной площади распространенія первыхъ, гдѣ и тѣ и другія отложенія выражены прѣсноводными песчано-глинистыми образованіями, не различимыми даже по петрографическому составу. Но въ виду того, что болѣе ясное представленіе о распространеніи меотическихъ отложеній и именно наиболѣе характернаго изъ нихъ известняка съ *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta*, образованія морского типа, можетъ имѣть не малый интересъ, мы обозначили на картѣ сѣверную (приблизительную) границу распространенія дозиніеваго известняка.

Въ виду равномѣрности въ обозначеніяхъ, всѣ пліоценовыя (понтическія и послѣпонтическія) отложенія обозначены также однимъ цвѣтомъ и однимъ знакомъ ($N_2$). На это имѣлось тѣмъ болѣе основаній, что послѣпонтическія отложенія занимаютъ слишкомъ малыя площади, особенно для карты масштаба 20 верстъ въ дюймѣ, нѣкоторыя же изъ изъ нихъ рѣчного или субъаэральнаго происхожденія едва-ли могутъ быть и вообще обозначены опредѣленными площадями.

Мощныя песчаныя и песчано-глинистыя отложенія, покрывающія обширную площадь сѣверо-западной части Херсонской губерніи, ранѣе извѣстныя подъ именемъ Балтскаго яруса, по нашему же мнѣнію представляющія особую фацію (прибрежнаго, дельтоваго, рѣчного и субъаэральнаго происхожденія) неогеновыхъ отложеній выдѣлены нами особо, въ виду мощности этихъ отложеній, обширности занимаемой имъ площади и по причинѣ совершенной невозможности въ настоящее время отличить среди этихъ отложеній міоценовыя отъ пліоценовыхъ. Эти песчаныя неогеновыя отложенія обозначены нами особымъ цвѣтомъ, представляющимъ сочетаніе цвѣта міоцена съ цвѣтомъ пліоцена, и знакомъ N.

Изъ послѣтретичныхъ отложеній показанъ (оставленъ незакрашеннымъ) только новѣйшій аллювій рѣчного и морского происхожденія тамъ, гдѣ мощность его и занимаемая имъ площадь достаточно велики. Кромѣ того обозначена южная граница распространенія ледниковыхъ отложеній.

Приложенный въ поясненіе къ картѣ геологическій разрѣзъ проведенъ почти въ меридіональномъ направленіи отъ с. Колонтаева на р. Тясминѣ (Александрійскаго уѣзда) къ г. Херсону. По выбранному нами направленію находится цѣлый рядъ пунктовъ, для опредѣленія высоты которыхъ имѣются вполнѣ надежныя данныя, въ трудѣ г. Рыльке[1]), что̀ дало возможность нанести профиль разрѣза съ достаточной точностью. Съ другой стороны разрѣзъ по выбранному нами направленію захватилъ всю серію образованій, развитыхъ въ Херсонской губерніи, опираясь притомъ на превосходные разрѣзы эоценовыхъ и олигоценовыхъ отложеній въ окрестностяхъ с. Колонтаева, на замѣчательныя по полнотѣ обнаженія неогеновыхъ образованій по нижнему теченію р. Ингульца и на данныя буровыхъ скважинъ, частью находящихся на самой линіи разрѣза (на ст. Долинской и ст. Казанкѣ), частью въ недальнемъ разстояніи къ востоку (скважина г. Линке) и къ западу (скважина на ст. Знаменкѣ, въ с. Копаняхъ) отъ линіи. Благодаря этимъ буровымъ скважинамъ (въ особенности скважинамъ въ с. Копаняхъ и у г. Линке) оказалось возможнымъ дать нѣкоторое представленіе о геологическомъ строеніи до значительной глубины (болѣе 200 метровъ ниже уровня Чернаго моря). Въ геологическомъ разрѣзѣ мы нашли необходимымъ выдѣлить меотическіе слои, имѣющіе на югѣ достаточную мощность, и должны были показать среднеміоценовыя отложенія (слои съ *Spaniodon*), обнаруженныя буровой скважиной въ с. Копаняхъ.

Въ заключеніе нельзя не замѣтить, что на приложенномъ нами разрѣзѣ съ чрезвычайной отчетливостью, благодаря удачному сочетанію гипсометрическихъ и геологическихъ данныхъ, выступило различіе между болѣе возвышенной, обладающей болѣе развитымъ рельефомъ сѣверной частью губерніи — областью древнихъ кристаллическихъ породъ и палеогеновыхъ отложеній и болѣе ровной, значительно менѣе высокой, южной частью, покрытой отложеніями неогеноваго возраста.

При сравненіи составленной нами геологической карты съ картой, приложенной къ геологическому очерку Херсонской губерніи Барбота-де-Марни, замѣчается довольно существенное различіе. Хотя въ общемъ площадь распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ осталась безъ большихъ измѣненій, но площади, на которыхъ кристаллическія породы обнажены или покрыты только послѣтретичными отложеніями, на нашей картѣ показаны значительно бо̀льшими Въ обозначеніяхъ третичныхъ образованій наиболѣе крупное измѣненіе произвело уничтоженіе Балтскаго яруса, отложенія котораго на картѣ Барбота-де-Марни покрываютъ всю сѣверную половину Херсонской губерніи. Въ сѣверо-восточной части губерніи, песчаныя отложенія, отнесенныя

[1]) Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти.

Барботомъ-де-Марни къ Балтскому ярусу, причислены нами къ палеогену, именно къ олигоцену; въ сѣверо-западной же части губерніи отложенія Балтскаго яруса обозначены нами какъ особая фація неогеновыхъ отложеній.

Распространеніе міоценовыхъ образованій на нашей картѣ показано значительно далѣе къ югу, чѣмъ распространеніе сарматскихъ слоевъ на картѣ Барбота-де-Марни, отчасти конечно потому, что кромѣ сарматскихъ отложеній къ міоцену нами отнесены и меотическіе слои, которые во время изслѣдованій Барбота-де-Марни не были еще обособлены и смѣшивались иногда съ сарматскими, чаще же съ понтическими образованіями. Впрочемъ въ настоящее время и типично сарматскія образованія (съ *Mactra Fabreana*) обнаружены гораздо далѣе къ югу чѣмъ это обозначено на картѣ Барбота-де-Марни [1]). Съ другой стороны сѣверную границу понтическихъ отложеній пришлось отодвинуть значительно далѣе къ сѣверу, особенно въ бассейнахъ рр. Ингула, Висуни и Ингульца, гдѣ эти отложенія достигаютъ сѣверной границы подвергшихся сильному размыву сарматскихъ образованій и даже перекрываютъ ихъ, залегая мѣстами непосредственно на древнихъ кристаллическихъ породахъ.

---

[1]) На берегахъ Тилигульскаго лимана сарматскія отложенія въ естественныхъ обнаженіяхъ наблюдаются еще на параллели с. Кордона, а на Хаджибейскомъ лиманѣ даже южнѣе д. Морозовки.

# ОРОГРАФИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ.

Нынѣшній рельефъ Херсонской губерніи во всѣхъ его деталяхъ созданъ почти исключительно размывающей дѣятельностью проточныхъ и атмосферныхъ водъ, начало которой должно быть отнесено къ концу третичнаго періода, для нѣкоторыхъ же областей губерніи даже къ срединѣ его. Исключительно размыву обязаны своимъ происхожденіемъ всѣ многочисленныя балки и рѣчныя долины, иногда плоскія съ пологими склонами, незамѣтно сливающимися съ окружающей степью, чаще же глубоко врѣзавшіяся въ степную равнину и обставленныя кручами, высота которыхъ нерѣдко измѣряется десятками метровъ, мѣстами даже принимающія видъ дикихъ ущелій, стѣсненныхъ скалами и каменистыми утесами. Размывомъ же по преимуществу и именно атмосферныхъ водъ образована всхолмленность и пересѣченность водораздѣловъ, особенно часто наблюдаемая въ сѣверныхъ и сѣверо-западныхъ областяхъ Херсонской губерніи. О первоначальномъ, основномъ рельефѣ Херсонской губерніи нѣкоторое представленіе можно дать, лишь сопоставивъ высотныя данныя водораздѣльныхъ площадей, хотя должно конечно имѣть въ виду, что и водораздѣлы подверглись измѣненіямъ, притомъ далеко не въ одинаковой степени, главнѣйше подъ вліяніемъ размывающей дѣятельности атмосферныхъ водъ.

Херсонская губернія сравнительно довольно богата гипсометрическими данными, которыя по преимуществу относятся къ водораздѣльнымъ площадямъ. Въ ней насчитывается 113 первоклассныхъ пунктовъ тріангуляціонной съемки, возвышеніе которыхъ опредѣлено тригонометрически [1]). Еще больше опредѣленій высотъ, сдѣланныхъ кипре-

---

[1]) Вронченко. Описаніе западной части тригонометрическаго измѣренія Новороссійскаго края (1849—1851). Записки Военно-Топографическаго Депо. Т. XIX. (1857 г.). Отдѣленіе 2, стр. 60 — 71. Эти данныя перепечатаны въ Каталогѣ и нанесены на 3 верстн. военно-топографическую карту, гдѣ онѣ

гелемъ [1]), хотя эти послѣднія опредѣленія далеко уступаютъ первымъ въ точности. Накопецъ, по линіямъ Юго-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, Харьково-Николаевской и Екатерининской, пересѣкающихъ губернію въ меридіональномъ и широтномъ направленіяхъ, имѣются нивеллировки, получающія въ настоящее время особенно важное значеніе, по случаю возможности провѣрки ихъ точными данными нивеллировокъ, произведенныхъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ [2]).

Опредѣленія высотъ, произведенныя тригонометрически при тріангуляціонныхъ съемкахъ, безспорно имѣютъ въ большинствѣ случаевъ достаточную точность [3]). Къ сожалѣнію, эти данныя не вполнѣ опредѣляютъ высоты водораздѣловъ, такъ какъ пирамиды, высоты основаній которыхъ даны, нерѣдко устраивались на вершинѣ могилъ, причемъ возвышеніе этихъ послѣднихъ надъ водораздѣлами, достигающее, какъ извѣстно, нерѣдко нѣсколькихъ саженъ, не опредѣлялось [4]). Что же касается опредѣленій высотъ, сдѣланныхъ при кипрегельной съемкѣ, то провѣрка ихъ болѣе точными данными обнаружила столь крупныя невѣрности, что пользоваться этими опредѣленіями должно съ чрезвычайною осторожностью и лишь при возможности контролированія ихъ болѣе надежными данными. Значительную ошибочность этихъ опредѣленій въ предѣлахъ Херсонской губерніи доказываетъ напр. сличеніе высотныхъ данныхъ въ окрестностяхъ г. Тирасполя, обозначенныхъ на 3-хъ верстной военно-топографической картѣ (опредѣленія кипрегельной съемки) съ результатами новыхъ гипсометрическихъ работъ, произведенныхъ въ Бессарабіи, но захватившихъ и западную окраину Херсонской губерніи. Высота пункта у с. Слободки (въ 10 верстахъ къ югу отъ г. Тирасполя) по 3-хъ верстной картѣ равна 56,4 саж., по новой нивеллировкѣ—16 саж. У кол. Парканы (къ западу отъ г. Тирасполя) высота мѣстности по 3-хъ верстной картѣ опредѣляется въ 53,9 саж., по новымъ же даннымъ—18,1 саж. Водораздѣлы къ югу отъ с. Малаешты по 3-хъ верстной картѣ достигаютъ 68,1 саж., по новымъ даннымъ—всего 31 саж. Для южной части Тираспольской равнины, постепенно понижающейся къ юго-востоку, на 3-хъ верстной картѣ имѣемъ данныя: къ сѣверу отъ с. Чебручъ—54,2 саж., далѣе къ востоку близъ балки Кремянной—46,8 саж. и въ наиболѣе попиженной южной части равнины могила Христова—40,5 саж., по даннымъ же новой нивеллировки высота мѣстности къ

---

обозначены черными треугольниками. Должно при этомъ замѣтить, что въ виду встрѣчающихся иногда крупныхъ опечатокъ въ Каталогѣ и на 3 верстной картѣ, нельзя не посовѣтовать обращаться къ оригиналу, т.-е. къ Запискамъ Военно-Топограф. Депо.

[1]) Эти опредѣленія обозначены на 3-хъ верстной военно-топографической картѣ кружками.

[2]) С. Рылькe. Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти, съ 1871 по 1893 г. Изданіе Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба. С.-Петербургъ. 1894 г.

[3]) Впрочемъ новѣйшія нивеллировки въ южной и центральной Россіи обнаружили довольно значительныя погрѣшности въ нѣкоторыхъ опредѣленіяхъ высоты такъ называемыхъ первоклассныхъ пунктовъ.

[4]) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ опредѣленіе абсолютной высоты относится къ крестамъ церквей и колоколенъ, высота которыхъ остается неопредѣленной. Изъ пунктовъ относящихся къ Херсонской губерніи такимъ образомъ опредѣлена высота г. Херсона и г. Одессы. Понятно этими опредѣленіями совсѣмъ нельзя пользоваться.

востоку отъ с. Чебручъ (на разстояніи 2 верстъ отъ пункта, опредѣленнаго на 3-хъ верстной картѣ) равна всего 12 саж. [1]). Такимъ образомъ ошибки превышаютъ въ 2, 3 раза абсолютную высоту мѣстности [2]).

Данныя нивеллировки по линіямъ желѣзныхъ дорогъ являются безспорно чрезвычайно цѣнными для гипсометріи водораздѣльныхъ площадей. По счастливому случаю вдоль главнѣйшихъ водораздѣловъ Херсонской губерніи какъ разъ и проведены желѣзныя дороги, въ широтномъ и меридіональномъ направленіяхъ. Кромѣ того по линіи Харьково-Николаевской ж. д. отъ ст. Знаменки до г. Николаева и отъ Знаменки до г. Елисаветграда, по Екатерининской ж. д., наконецъ по юго-западнымъ ж. д. отъ г. Елисаветграда до Бирзулы и отъ Бирзулы до г. Одессы, имѣются данныя нивеллировокъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, опубликованныя въ Каталогѣ высотъ г. Рыльке [3]). Относительно этихъ данныхъ, представляющихъ въ настоящее время надежнѣйшія гипсометрическія опредѣленія, можно только замѣтить, что ими точно опредѣляется возвышеніе марокъ надъ уровнемъ Чернаго моря, высота же самихъ марокъ надъ рельсами (величина впрочемъ незначительная, равная приблизительно 0,6 с.) не дается, что̀ безспорно нѣсколько затрудняетъ пользованіе точностью опредѣленій высоты мѣстности.

Сравненіе данныхъ нивеллировки Военно-Топографическаго Отдѣла съ нивеллировками по линіямъ желѣзн. дорогъ, произведенными инженерами путей сообщенія, обнаруживаетъ въ огромномъ большинствѣ случаевъ настолько незначительное различіе, что полная пригодность этихъ послѣднихъ нивеллировокъ для гипсометрическихъ цѣлей не можетъ подлежать ни малѣйшему сомнѣнію [4]). Сдѣлавъ это необходимое вступленіе

---

[1]) Къ подобнымъ же выводамъ приводитъ сопоставленіе высотныхъ данныхъ 3-хъ верстной карты съ данными желѣзнодорожной нивеллировки по линіи Тирасполь—Раздѣльная. Такъ на 3-хъ верстной картѣ у с. Суклеи возвышеніе мѣстности опредѣлено въ 60,8 саж., станція же Тирасполь, расположенная въ 4 вер. къ NW отъ высотнаго пункта 3-хъ верстной карты и находящаяся съ нимъ приблизительно на одной высотѣ, возвышается по даннымъ нивеллировки желѣзной дороги всего лишь на 16,36 саж. надъ уровнемъ Чернаго моря. Должно при этомъ замѣтить, что совершенно незначительное различіе въ опредѣленіяхъ высоты ст. Раздѣльной нивеллировки Военно Топографическаго Отдѣла (см. Рыльке, стр. 62) и нивеллировки желѣзно-дорожной линіи свидѣтельствуетъ о достаточной точности этой послѣдней.

[2]) Крупныя ошибки въ опредѣленіяхъ высоты Тираспольской равнины на 3-хъ верстной картѣ совершенно искажаютъ топографическія условія этой равнины, находящіяся въ интереснѣйшемъ соотношеніи съ ея геологическимъ строеніемъ (Подробн. смотр. въ гидрогеол. очеркѣ Тираспольскаго уѣзда).

[3]) Въ Каталогѣ высотъ русской нивеллирной сѣти находятся 53 опредѣленія высотъ, относящіяся къ Херсонской губерніи.

[4]) П. Пятницкій въ орографическомъ очеркѣ Верхнеднѣпровскаго уѣзда, найдя несогласіе между данными нивеллировки по Екатерининской желѣзн. дор. и высотными данными 3-хъ верстной военно топографической карты, даетъ полное предпочтеніе этимъ послѣднимъ, что совершенно неосновательно. Данныя нивеллировки, приведенныя въ трудѣ г. Рыльке доказываютъ значительную точность желѣзнодорожной нивеллировки Екатерининской ж. д., тогда когда точность высотныхъ данныхъ 3-хъ верстной карты далеко не всегда удовлетворительна, особенно полученныхъ кипрегельной съемкой, которыя, кстати замѣтить, совсѣмъ не отличаются г. Пятницкимъ отъ данныхъ тригонометрической съемки, хотя надежность тѣхъ и другихъ данныхъ очень неодинакова.

Приводимый самимъ г. Пятницкимъ фактъ довольно крупнаго различія въ высотѣ ст. Милорадовки, равной по нивеллировкѣ желѣзной дороги 86,88 саж., по даннымъ же трехверстной карты 78,5 саж.,

по поводу относительной цѣнности гипсометрическихъ опредѣленій, имѣющихся для Херсонской губерніи, перейдемъ къ разсмотрѣнію рельефа водораздѣловъ, которое поможетъ намъ выяснить основной рельефъ страны.

Наиболѣе значительныя абсолютныя высоты Херсонской губерніи находятся на сѣверо-западной окраинѣ ея, на границѣ съ Подоліей, гдѣ высота водораздѣла въ окрестностяхъ ст. Бирзулы достигаетъ 244,23 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря. Отъ этого наивысшаго пункта отходятъ, постепенно понижаясь, два главныхъ водораздѣла, изъ которыхъ одинъ направляется почти прямо къ востоку, другой къ юго-юго-востоку. На водораздѣлѣ, направляющемся къ юго-юго-востоку и отдѣляющемъ отъ бассейна р. Днѣстра бассейны: р. Тилигула, рр. Большого и Малаго Куяльниковъ, балокъ Свиныхъ и р. Барабой, мы имѣемъ слѣдующія высоты: ст. Бирзула — 240,72 м., ст. Чубовка — 234,55 м., ст. Мардаровка — 212,88 м., ст. Перекрестова — 204,29 м., ст. Затишье — 190,24 м., ст. Иваповка — 180,94 м., ст. Веселый Кутъ — 169,95 м., ст. Мигаево — 160,71 м. и ст. Раздѣльная — 145,26 м. Такимъ образомъ на протяженіи 107,5 верстъ отъ ст. Бирзулы до ст. Раздѣльной водораздѣлъ понижается на 95,46 м. Южнѣе ст. Раздѣльной надежныхъ высотныхъ данныхъ для основного водораздѣла, направляющагося между Днѣстромъ и р. Барабоемъ, не имѣется, такъ какъ линія желѣзной дороги съ относящимися къ ней высотными данными уклоняется къ востоку и проходитъ по водораздѣлу, отдѣляющему бассейнъ р. Барабоя отъ бассейна балки Свиной. Впрочемъ есть полное основаніе предполагать, что до параллели ст. Выгода (абсол. высота 95,44 м.) высота того и другого водораздѣла почти одинакова, южнѣе же основной водораздѣлъ по всей вѣроятности нѣсколько ниже водораздѣла, по которому проходитъ желѣзная дорога, такъ какъ вслѣдствіе сильнаго сближенія вершинъ балокъ, идущихъ къ р. Днѣстру, съ тѣми, которыя направляются къ р. Барабою, водораздѣлъ между бассейнами этихъ рѣкъ подвергся сравнительно болѣе усиленному смыву. Принявъ же высоту Одесской желѣзнодорожной станціи равною 50,12 м., приходимъ къ заключенію, что паденіе водораздѣла между ст. Раздѣльной и г. Одессой на протяженіи 65,6 верстъ равно 95,14 м. Общее же пониженіе водораздѣла отъ ст. Бирзулы къ г. Одессѣ достигаетъ 190,6 м., представляя, слѣдовательно, уклонъ немного лишь бо́льшій 0,001.

Другой основной водораздѣлъ западной половины Херсонской губерніи направляется, постепенно понижаясь, почти прямо къ востоку, къ долинѣ р. Буга, отдѣляя бассейнъ р. Кодымы (притокъ р. Буга) отъ верховьевъ рр. Тилигула, Меланки, Чичиклеи, Столбовой, Бакшалы. Для этого водораздѣла имѣются слѣдующія точно опредѣленныя высоты: ст. Балта — 224,29 м., ст. Жеребкова — 208,28 м., ст. Заплазы — 191,20 м., ст. Любашевка — 179,25 м., ст. Врадіевка — 164,07 м., ст. Катери-

---

конечно долженъ быть рѣшенъ въ пользу желѣзнодорожной нивеллировки, такъ какъ по Каталогу высотъ г. Рыльке, возвышеніе ст. Милорадовки надъ уровнемъ Чернаго моря равно 87,661 саж. для марки и слѣдовательно около 87 саж. для полотна желѣзн. дороги.

новка — 153,26 м. Такимъ образомъ водораздѣлъ понижается на протяженіи 90,8 верстъ на 81 м., представляя уклонъ мéньшій 0,0009.

Уже по наклону этихъ главныхъ водораздѣловъ можно заключить, что общій, основной наклонъ всей западной половины Херсонской губерніи—къ юго-востоку, согласно общему наклону всей страны, лежащей въ бассейнахъ р. Буга и р. Днѣстра. Юго-восточный наклонъ мѣстности, въ частности подтверждается и общимъ направленіемъ теченія Буга и Днѣстра, а равно и многочисленныхъ, заключенныхъ между этими рѣками рѣчекъ и балокъ, которыя текутъ почти параллельно одна другой къ юго-востоку и только въ своемъ нижнемъ теченіи отклоняются или къ востоку подъ вліяніемъ размыва, обусловленнаго глубокой и древней долиной р. Буга, или же къ югу, вслѣдствіе увеличенія уклона къ Черному морю. Вліяніе Днѣстровской долины ограничивается неширокой западной окраиной Херсонской губерніи, гдѣ направленіе рѣчныхъ долинъ и наклонъ водораздѣловъ къ юго-западу и даже къ западу. Незначительность вліянія долины р. Днѣстра на измѣненіе общаго рельефа сравнительно съ вліяніемъ долины р. Буга, несмотря на то, что первая долина и болѣе глубока и даже вѣроятно болѣе древняго происхожденія, несомнѣнно находится въ прямой зависимости отъ общаго основного уклона всей западной половины Херсонской губерніи къ юго-востоку. Общій уклонъ этотъ, впрочемъ, очень невеликъ, во всякомъ случаѣ не превышаетъ $^1/_{1000}$, хотя абсолютная высота водораздѣловъ сѣверо-западной окраины Ананьевскаго уѣзда (245 метр.) почти въ 6 разъ превосходитъ высоту водораздѣльныхъ степей юго-восточной части Одесскаго уѣзда (42 метра).

Къ востоку отъ р. Буга болѣе значительныя высоты находимъ въ сѣверныхъ частяхъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ. Но не на главномъ водораздѣлѣ, отдѣляющемъ бассейны Тясмина, Цибульника, Омельника — притоковъ средняго теченія Днѣпра—отъ бассейновъ р. Ингульца и р. Ингула, находятся наибольшія абсолютныя высоты, а нѣсколько южнѣе, въ бассейнѣ р. Буга и именно въ бассейнѣ притока этой рѣки—р. Синюхи. Самой возвышенной мѣстностью въ Херсонской губерніи къ востоку отъ р. Буга является водораздѣлъ, протягивающійся отъ окрестностей д. Аникѣевки и с. Плетенаго Ташлыка къ западу, къ верховьямъ р. Кагорлыка и отдѣляющій отъ бассейновъ рр. Большой Выси, Малой Выси и Кильтеня, бассейнъ р. Плетенаго Ташлыка (всѣ эти рѣки—притоки р. Синюхи). Высота этого водораздѣла достигаетъ къ юго-востоку отъ д. Аникѣевки 226,9 м., западнѣе, близъ хут. Дубки 228 м. и еще далѣе на западъ, по дорогѣ изъ с. Хмѣлевого въ с. Глодосы 222,6 м., слѣдовательно мѣстность эта лишь немного уступаетъ въ высотѣ наиболѣе возвышеннымъ водораздѣламъ сѣверо-западной окраины Херсонской губерніи, гдѣ наибольшая высота, какъ мы видѣли, достигаетъ 245 метр.

Для опредѣленія высоты водораздѣла, который въ настоящее время является главнымъ, отдѣляя бассейнъ средняго теченія Днѣпра отъ бассейновъ р. Ингульца — притока низовья р. Днѣпра, и р. Ингула, принадлежащаго уже къ системѣ р. Буга,

имѣется слишкомъ мало надежныхъ данныхъ. Единственный пунктъ главнаго водораздѣла, тригонометрически опредѣленный,—высоко поднимающаяся могила къ юго-востоку отъ с. Семигоры—имѣетъ абсолютную высоту 205,8 метр. [1]), слѣдовательно высота водораздѣла достигаетъ въ этомъ мѣстѣ приблизительно 200 метровъ. Высотныя данныя нивелировки съемки даютъ по большей части мѣньшія величины, но, къ сожалѣнію, этими данными нельзя пользоваться съ увѣренностью, въ виду нерѣдко очень значительной погрѣшности ихъ. Двѣ желѣзныя дороги, пересѣкающія этотъ водораздѣлъ, Харьково-Николаевская и Фастовская, даютъ значительно мѣньшія величины, но должно замѣтить, что обѣ названныя дороги выбрали для пересѣченія разсматриваемаго водораздѣла наиболѣе пониженныя мѣста, а именно Фастовская дорога проведена по очень глубоко врѣзавшейся ложбинѣ, соединяющей верховье р. Ингульца съ вершиной р. Тясмина. Также и Харьково-Николаевская дорога прошла по довольно сильно пониженному мѣсту водораздѣла между верховьемъ балки Сухой Омельничекъ и той балки, въ которой расположено мѣстечко Березовка.

Во всякомъ случаѣ главный водораздѣлъ не достигаетъ высоты водораздѣла Аникѣевка-Хмѣлевое. Эта нѣсколько мѣньшая высота водораздѣла, являющагося нынѣ главнымъ, представляетъ значительный интересъ въ связи съ нѣкоторыми геологическими фактами, дающими, какъ увидимъ ниже, поводъ предполагать, что главный водораздѣлъ прежде находился южнѣе. Кромѣ того и на основаніи топографическихъ данныхъ есть нѣкоторое основаніе думать, что верховье р. Ингула раньше находилось въ сообщеніи съ р. Тясминомъ, т.-е. принадлежало къ бассейну средняго теченія р. Днѣпра. Также весьма вѣроятно и бассейнъ р. Выси вмѣстѣ съ Гнилымъ Тикичемъ черезъ р. Шполку и ложбину д. Марьяновки соединялся съ Гнилымъ Ташлыкомъ, впадающимъ въ р. Тясминъ.

Отъ главнаго широтнаго водораздѣла отходитъ у с. Федвара меридіональный водораздѣлъ, отдѣляющій бассейнъ р. Ингульца отъ бассейна Ингула и переходящій, постепенно понижаясь и расплываясь къ югу, въ необозримо ровныя степи, разстилающіяся между нижнимъ теченіемъ р. Ингульца и Бугскимъ лиманомъ. Точныя опредѣленія абсолютныхъ высотъ по линіи Харьково-Николаевской ж. д., находящіяся въ работѣ г. Рыльке [2]), даютъ вполнѣ ясное представленіе объ измѣненіяхъ высоты разсматриваемаго водораздѣла на большей части его протяженія [3]).

Абсолютную высоту имѣютъ: ст. Богдановка — 217,2 метр., станц. Медерево — 204,4 м., ст. Шаровка—183,4 м., ст. Куцовка—188,2 м., ст. Долинская—185,8 м.,

---

[1]) Пунктъ № 90 таблицы возвышеній надъ моремъ первоклассныхъ пунктовъ. Записки Военно-Топографическаго Депо. Т. XIX, 2-е отдѣленіе, стр. 68.

[2]) Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти. Спб. 1894, стр. 80–82.

[3]) Только для небольшой части водораздѣла къ сѣверу отъ ст. Знаменки не имѣется данныхъ въ каталогѣ Рыльке, но по профилю Фастовской ж. д., провѣренному въ узловыхъ пунктахъ данными каталога г. Рыльке, является возможность установить высоты и для этой части водораздѣла.

ст. Казанка — 120,1 м., ст. Новый-Бугъ — 98,9 м., ст. Ново-Полтавка — 91,1 м., ст. Доброе — 77,5 м., ст. Разъѣздъ № 11 — 67,0. Къ югу отъ широты ст. Доброй ровныя степи южной части Херсонскаго уѣзда имѣютъ въ среднемъ абсолютную высоту 50—60 метровъ, понижаясь къ своей южной окраинѣ до 40—45 метр. Приведенныя данныя доказываютъ, что водораздѣлъ между бассейнами р. Ингула и р. Ингульца представляетъ въ общемъ наклонъ къ югу (исключеніе составляетъ ст. Шаровка, вслѣдствіе мѣстнаго, обусловленнаго усиленнымъ размывомъ, пониженія водораздѣла). Наклонъ этотъ довольно незначительный до ст. Долинской (31,41 метр. паденія на протяженіи 7 верстъ) внезапно возрастаетъ между станціями Долинской и Казанкой, гдѣ на протяженіи 24,37 верстъ высота водораздѣла уменьшается на 65,75 метр. Это внезапное пониженіе водораздѣла совпадаетъ, какъ мы видѣли, съ береговой полосой неогеновыхъ отложеній и, безъ всякаго сомнѣнія, оно и обусловлено усиленнымъ разрушеніемъ и смывомъ, которымъ подвергалась эта полоса во время существованія сарматскаго, а

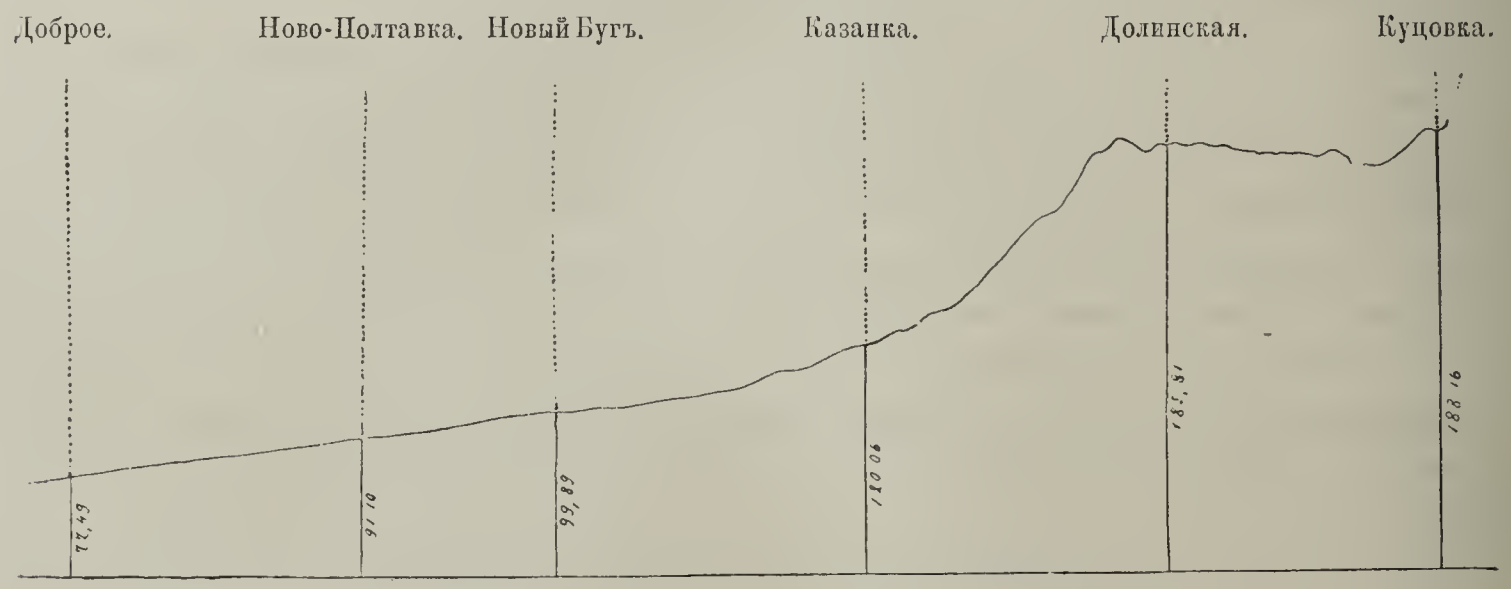



Рис. 3. Профиль Харьково-Николаевской ж. д. между станціями Куцовка и Доброе.

затѣмъ и понтическаго моря [1]). Южнѣе ст. Казанки уклонъ водораздѣла значительно уже мéньшій, чѣмъ между ст. Долинской и ст. Казанкой, постепенно уменьшается къ югу въ зависимости главнѣйше отъ увеличивающейся въ томъ же направленіи толщи послѣтретичныхъ отложеній.

Но хотя разсматриваемый водораздѣлъ, раздѣляющій бассейны р. Ингульца и р. Ингула, а слѣдовательно системы р. Днѣпра и р. Буга является въ гидрографическомъ отношеніи основнымъ водораздѣломъ изъ имѣющихъ меридіональное направленіе. наибольшія высоты находятся не на немъ, а западнѣе, уже въ бассейнѣ р. Ингула. Такъ, водораздѣлъ, протягивающійся въ сѣверозападномъ направленіи отъ г. Бобринца къ с. Любомировки (на р. Ташлыкѣ), поднимается выше 200 метровъ надъ уровнемъ

[1]) См. Геологическій очеркъ, стр. 26.

Чернаго моря, такъ какъ даже на сѣверозападной окраинѣ этого водораздѣла, гдѣ онъ пересѣкается желѣзной дорогой [1]), абсолютная высота его равна еще 217,1 метр., несмотря на то, что близкое сосѣдство глубокой долины р. Ташлыка имѣло слѣдствіемъ значительный смывъ, а потому и уменьшеніе высоты водораздѣла на этой окраинѣ. На той же параллели абсолютная высота главнаго водораздѣла, между станціями Куцовкой и Долинской, достигаетъ только 186—187 метровъ. То же соотношеніе мы видимъ и южнѣе параллели 48° с. ш. Такъ, на западной окраинѣ Елисаветградскаго уѣзда между с. Арбузинкой и с. Константиновкой (на р. Бугѣ), на 47°53′ с. ш., встрѣчаются абсолютныя высоты, превышающія 150 метр. [2]), несмотря на близость глубокой и древней долины р Буга, усиленный смывъ въ которую несомнѣнно повліялъ на высоту прилегающихъ стеней; на той же параллели главный водораздѣлъ у ст. Казанки имѣетъ только 120 метр. высоты. Эти данныя съ достаточной убѣдительностью доказываютъ, что первоначальный общій наклонъ страны къ востоку отъ р. Буга былъ не съ сѣвера къ югу, какимъ онъ является въ настоящее время, а съ сѣверо-запада къ юго-востоку, т.-е. имѣлъ то же направленіе, что и въ западной половинѣ Херсонской губерніи. Но образованіе, уже съ конца третичнаго періода, глубокой долины р. Буга, а затѣмъ и дальнѣйшее развитіе всего бассейна этой рѣки измѣнили первоначальное направленіе общаго уклона мѣстности къ SO на южное.

Такимъ образомъ первоначальный основной рельефъ Херсонской губерніи былъ, надо полагать, чрезвычайно простъ. За исключеніемъ небольшой сѣверо-восточной части губерніи, къ сѣверу отъ наиболѣе высоко поднятыхъ выходовъ древнихъ кристаллическихъ породъ, покрытой палеогеновыми отложеніями, гдѣ можетъ быть уже первоначально существовалъ легкій наклонъ къ N или къ NNO, вся остальная поверхность губерніи представляла слабый наклонъ къ юго-востоку.

Все дальнѣйшее развитіе рельефа страны, мѣстами, напр., въ сѣверо-западной части губерніи, достигшее значительной степени, произведено, какъ мы уже замѣтили выше, почти исключительно размывающей и смывающей дѣятельностью воды: проточной, родниковой, въ особенности же атмосферной.

Понятно, размывающая дѣятельность этихъ водъ началась послѣ выступленія страны изъ-подъ морского уровня, которое было не одновременно для различныхъ частей губерніи. Наиболѣе рано выступила изъ-подъ уровня моря сѣверо-восточная часть губерніи, которая стала сушей еще съ конца олигоценовой эпохи. Затѣмъ, уже къ концу міоцена, освободилась отъ моря сѣверо-западная часть губерніи. Позднѣе всѣхъ, ко времени отложенія среднепліоценовыхъ слоевъ выступила изъ-подъ морского уровня южная часть губерніи, занятая понтическими отложеніями. Такимъ образомъ сѣверныя части губерніи подвергались уже размыву и разрушенію въ то время, какъ въ южныхъ ча-

[1]) Между станц. Помошной и Глиняной.
[2]) Высота, тригонометрически опредѣленная, равна 157,5 м.

стяхъ губерніи еще отлагались на днѣ моря новые слои. Очевидно, что при первоначальномъ рельефѣ превышеніе сѣверныхъ частей губерніи надъ южными было, должно полагать, болѣе значительно, чѣмъ нынѣ.

Помимо различія во времени начала эрозіонной дѣятельности проточныхъ и атмосферныхъ водъ, на развитіе рельефа отдѣльныхъ областей должно было имѣть вліяніе относительная высота мѣстности надъ уровнемъ проточныхъ водъ и въ особенности геологическое строеніе ея.

Не входя въ детали рельефа отдѣльныхъ районовъ, на которыя будутъ сдѣланы указанія въ гидрогеологическихъ очеркахъ уѣздовъ мы очертимъ здѣсь лишь главнѣйшіе типы рельефа и укажемъ на зависимости развитія этихъ типовъ отъ геологическаго строенія.

Наименѣе развитой рельефъ представляютъ степи юго-восточной части Херсонской губерніи, именно южной половины Херсонскаго уѣзда и восточной части Одесскаго. Почти горизонтально равныя степи растилаются на обширныхъ водораздѣлахъ между Днѣпромъ и Ингульцомъ и между этимъ послѣднимъ и Бугскимъ лиманомъ. Изрѣдка встрѣчающіяся балки (Каменка между Днѣпромъ и Ингульцемъ, Веревчина и Бѣлозерская между Ингульцемъ и Бугскимъ лиманомъ) очень неглубоки, особенно въ своихъ верховьяхъ, и окрестныя степи спускаются къ нимъ крайне полого.

Значительное сопротивленіе размыву, а слѣдовательно и углубленію ложа балки оказываетъ подстилающій послѣтретичныя глины и суглинки понтическій известнякъ. Только промывъ этотъ послѣдній, вода уже легко углубляетъ ложе въ болѣе слабыхъ породахъ меотическаго и сарматскаго ярусовъ. Почти всегда на мѣстѣ размыва понтическаго известняка, несмотря на небольшую обыкновенно его толщину, образуется крутой уступъ, съ котораго вода низвергается водопадомъ, и начиная съ этого мѣста балка обыкновенно становится уже значительно болѣе глубокой.

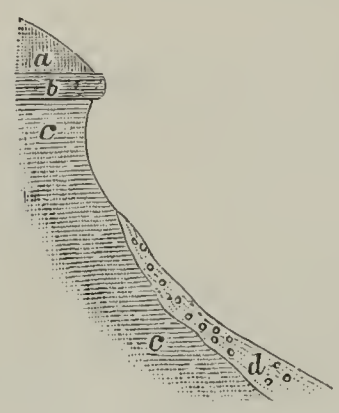



Рис. 4.

*a* — лёссъ; *b* — понтическій известнякъ; *c* — меотическіе и сарматскіе слои; *d*—осыпь.

Сильное сопротивленіе, оказываемое разрушающему дѣйствію атмосферы понтическимъ известнякомъ, выступающимъ обыкновенно въ видѣ болѣе или менѣе массивнаго карниза на крутыхъ склонахъ (рис. 4) овраговъ, балокъ и рѣчныхъ долинъ въ значительной степени задерживаетъ разработку этихъ склоновъ атмосферными водами и тѣмъ самымъ обусловливаетъ слишкомъ слабое развитіе рельефа степей, прилегающихъ къ рѣчнымъ долинамъ и балкамъ, сравнительно съ большой глубиной этихъ долинъ и балокъ. Къ области распространенія понтическаго известняка по преимуществу относится замѣчаніе Омеръ-де-Гелля [1]), что балки, „которыя путешественникъ открываетъ лишь въ ту минуту, когда приходится переѣзжать черезъ нихъ, не оказываютъ никакого

[1]) Hommaire-de-Hell. Voyage dans les steppes etc. Paris, 1844. T. III, pg. 15.

вліянія на общій рельефъ мѣстности и составляютъ, такимъ образомъ, особый типъ для страны, въ которой, къ удивленію, неровности почвы представляются не выпуклостями, а бороздами".

Такимъ образомъ, главныя особенности рельефа Херсонскаго уѣзда—равнинность водораздѣловъ и внезапность склоновъ, имѣющихъ вогнутый профиль, къ рѣчнымъ долинамъ и балкамъ—въ значительной степени находится въ зависимости отъ существованія близко къ поверхности степей пласта понтическаго известняка, очень трудно поддающагося разрушающему вліянію атмосферы и размывающей дѣятельности атмосферныхъ и проточныхъ водъ.

Степи восточной половины Одесскаго уѣзда (къ востоку отъ Тилигульскаго лимана) представляютъ тѣ же особенности рельефа, что и площадь Херсонскаго уѣзда, съ которой они имѣютъ одинаковое геологическое строеніе и приблизительно ту же небольшую (не превышающую 100 метровъ) абсолютную высоту. Но въ западной половинѣ Одесскаго уѣзда рельефъ является значительно болѣе развитымъ. Болѣе многочисленныя рѣчныя долины и балки относительно шире и глубже, водораздѣлы же между ними узки и далеко не представляютъ совершенной равнинности, какой отличаются водораздѣльныя степи Херсонскаго уѣзда и восточной части Одесскаго. Такое различіе въ рельефѣ имѣетъ причиной, помимо бо̀льшаго возвышенія водораздѣловъ разсматриваемаго района надъ уровнемъ моря и рѣкъ, также и сильное развитіе легко размываемыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій среди верхнесарматскихъ, меотическихъ и даже, на западной окраинѣ Одесскаго уѣзда, среди понтическихъ отложеній.

По своему рельефу и по геологическому строенію западная, особенно же сѣверо-западная часть Одесскаго уѣзда составляетъ уже какъ бы переходъ къ Ананьевскому и Тираспольскому уѣздамъ, занимающимъ наиболѣе возвышенную и, вмѣстѣ съ тѣмъ, наиболѣе пересѣченную область Херсонской губерніи. Эта область, въ особенности же сѣверо-западная половина Ананьевскаго уѣзда и прилегающая часть Тираспольскаго, занимающія бассейны верховья р. Чичиклеи, верхняго теченія р. Тилигула, рр. Большого и Малаго Куяльниковъ и р. Кучургана представляютъ по своимъ топографическимъ условіямъ прямую противоположность Херсонскому уѣзду.

Нѣкоторое представленіе объ этомъ различіи въ рельефѣ Ананьевскаго и Херсонскаго уѣздовъ даютъ отношенія площадей, занятыхъ долинами рѣкъ, балокъ и болѣе значительныхъ овраговъ къ общимъ площадямъ этихъ уѣздовъ. Въ Ананьевскомъ уѣздѣ площадь рѣчныхъ долинъ и балокъ относится къ площади уѣзда какъ 1 : 7, въ Херсонскомъ уѣздѣ—какъ 1 : 14 [1]). Различіе выступитъ еще рѣзче, если взять отдѣльныя, наиболѣе характерныя для того и другого уѣзда части. Такъ, въ западной части Ананьев-

[1]) Площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и болѣе значительныхъ овраговъ въ Ананьевскомъ уѣздѣ равна 1134,06 кв. верстъ, площадь же всего уѣзда 7945,1 кв. верстъ. Для Херсонскаго уѣзда первая площадь—1247,5 кв. в., вторая—16849,2 кв. в. Измѣреніе площадей производилось г. Дроздовымъ по 3-хъ-верстной военно-топографической картѣ при помощи планиметра. Подробн. см. въ приложеніяхъ.

скаго уѣзда, находящейся въ предѣлахъ 8-ыхъ листовъ ряда XXVIII и ряда XXIX 3-хъверстной военно-топографической карты, площадь рѣчныхъ долинъ и балокъ составляетъ болѣе чѣмъ $^1/_6$ общей площади Ананьевскаго уѣзда въ предѣлахъ указанныхъ листовъ [1]); тогда какъ въ средней части Херсонскаго уѣзда, находящейся въ предѣлахъ 11-го и 12-го листовъ ряда XXIX, наиболѣе типичной, хотя и заключающей такія крупныя рѣчныя долины, какъ долины р. Ингульца и р. Висуни, площадь всѣхъ рѣчныхъ долинъ и балокъ составляетъ менѣе чѣмъ $^1/_{17}$ общей площади уѣзда [2]).

Въ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда даже водораздѣлы, сложенные изъ рыхлыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній неогеноваго возраста (т.-наз. Балтскаго яруса), обыкновенно довольно узкіе и поднимающіеся высоко надъ глубоко врѣзавшимися рѣчными долинами и балками, являются болѣе или менѣе сильно всхолмленными. Балки же и рѣчныя долины разсматриваемаго района отличаются своей относительно очень большой глубиной и шириной. Всѣ эти особенности сѣверо-западной половины Ананьевскаго уѣзда и прилегающей части Тираспольскаго, обладающихъ, безспорно, наиболѣе развитымъ рельефомъ во всей губерніи, обусловливается и значительной возвышенностью этой части Херсонской губерніи, и геологическимъ строеніемъ ея, именно почти исключительнымъ преобладаніемъ рыхлыхъ, легко размываемыхъ, песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій.

Нельзя не упомянуть также о довольно характерной топографической особенности разсматриваемаго района, наиболѣе отчетливо проявляющейся въ сѣверо-западной половинѣ Ананьевскаго уѣзда, именно о томъ, что многочисленныя балки и долины рѣкъ этого района имѣютъ почти параллельное направленіе. Главныя рѣчныя долины и балки направляются съ сѣверо-запада на юго-востокъ, побочныя же долины и балки, развитыя почти исключительно по лѣвую сторону главныхъ долинъ, имѣютъ направленіе NNW—SSO и даже почти меридіональное. Такое направленіе рѣчныхъ долинъ и балокъ свидѣтельствуетъ, что направленіе размыва обусловливалось исключительно общимъ равномѣрнымъ наклономъ страны и слагающихъ ея породъ къ юго-востоку.

Насколько иначе сложился рельефъ обширной сѣверо-восточной части Херсонской губерніи, въ предѣлахъ распространенія древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, которая, за исключеніемъ небольшой южной окраины, гдѣ кромѣ палеогеновыхъ встрѣчаются и неогеновыя отложенія, сдѣлалась сушей ранѣе остальныхъ частей Херсонской губерніи. Нахожденіе легко размываемыхъ песковъ и песчано-глинистыхъ отложеній палеогеноваго возраста, залегающихъ на кристаллическихъ породахъ, способствовало

---

[1]) Площадь балокъ и рѣчныхъ долинъ Ананьевскаго уѣзда въ предѣлахъ 8-хъ листовъ XXVIII и XXIX ряда 3-хъ-верстной карты равна 502,57 квадр. верстъ; общая же площадь уѣзда въ предѣлахъ тѣхъ же листовъ 2972,34 кв. в.

[2]) Площадь балокъ и рѣчныхъ долинъ Херсонскаго уѣзда въ предѣлахъ 11-го и 12-го листовъ XXIX ряда 3-хъ-верстной карты равна 319,65 кв. верстъ, общая площадь уѣзда въ предѣлахъ тѣхъ же листовъ 5539,73 кв. в.

значительному развитію рельефа разсматриваемой области, хотя въ зависимости отъ особенностей геологическаго строенія ея это развитіе получило иное направленіе, чѣмъ напр. въ сѣверо-западной части Херсонской губерніи.

Не глубокое въ общемъ залеганіе древнихъ кристаллическихъ породъ, съ чрезвычайнымъ трудомъ поддающихся размыву, имѣло слѣдствіемъ сравнительно малую глубину рѣчныхъ долинъ и балокъ, за исключеніемъ сѣверной окраины разсматриваемой области, гдѣ кристаллическія породы залегаютъ нѣсколько болѣе глубоко, а налегающія на нихъ третичныя и послѣтретичныя отложенія достигаютъ бо̀льшей мощности и гдѣ въ соотвѣтствіи съ этимъ и долины рѣкъ имѣютъ относительно бо̀льшую глубину и вообще большее развитіе; но зато легкая размываемость выше лежащихъ третичныхъ песковъ благопріятствовала усиленной разработкѣ атмосферными водами склоновъ рѣчныхъ долинъ и балокъ, вслѣдствіе чего эти склоны сдѣлались нологими и пересѣченными безчисленными выбалочками и оврагами, вершины которыхъ проникли болѣе или менѣе далеко въ стени водораздѣловъ и придали и этимъ послѣднимъ значительную неровность, всхолмленность.

Особенной пересѣченностью отличаются водораздѣлы сѣверной окраины Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ, которые по разнообразію очертаній, усиливаемому нерѣдко встрѣчающимися рощами и нерелѣсками, гораздо больше напоминаютъ живописные, нагорные берега рѣкъ Малороссіи, чѣмъ однообразныя, совершенно почти горизонтально ровныя и безлѣсныя степи южныхъ частей Херсонской губерніи.

Въ средней и въ особенности въ южной части области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ, гдѣ долины рѣкъ и болѣе значительныя балки довольно глубоко врѣзались въ эти породы, рѣчныя долины и балки обыкновенно очень узки и стѣсненныя скалами и утесами гнейсо-гранитовъ, кварцитовъ и др. кристаллическихъ породъ, принимаютъ нерѣдко видъ дикихъ ущелій, представляя рѣзкій контрастъ съ крайне пологими очертаніями верхней части склоновъ, сложенной изъ третичныхъ песковъ и послѣтретичныхъ суглинковъ. Такимъ образомъ, въ разсматриваемомъ районѣ склоны долинъ и балокъ очень пологіе въ своей верхней части, крутые, иногда отвѣсные въ нижней, гдѣ обпажаются трудно разрушающіеся гнейсо-граниты, кварциты и др. кристаллическія породы, имѣютъ въ общемъ пологовыпуклый профиль (рис. 5), представляющій почти прямую противоположность вогнутому профилю крутыхъ склоновъ рѣчныхъ долинъ и балокъ области распространенія понтическаго известняка.

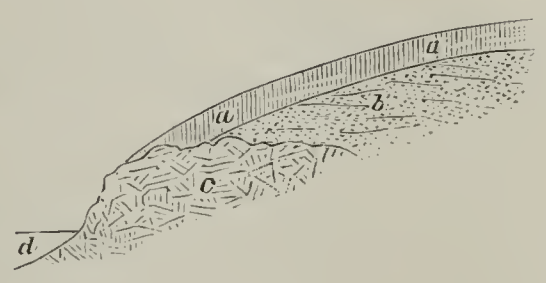



Рис. 5.
*a* — лёссъ; *b* — палеогеновые пески; *c* — гнейсо-гранитъ; *d* — аллювій.

Въ направленіи долинъ рѣкъ и балокъ области распространенія гнейсо-гранитовъ не замѣчается того однообразія и извѣстной правильности, какія мы видѣли въ сѣверо-западной части Херсонской губерніи. Конечно, долины наиболѣе крупныхъ рѣкъ раз-

сматриваемой области, какъ напр. Ингульца и Ингула, имѣютъ на большей части своего протяженія южное направленіе соотвѣтственно общему наклону поверхности къ югу; рѣки же западной половины Елисаветградскаго уѣзда, подъ вліяніемъ глубоко врѣзавшейся и древней по происхожденію долины р. Буга, направляются къ юго-западу и даже къ западу. Наконецъ рѣки сѣвернаго склона (рр. Ирклейцъ, Цибульникъ и др.) имѣютъ въ общемъ сѣверо-восточное направленіе. Но въ направленіяхъ балокъ, побочныхъ рѣкъ и даже верховьевъ болѣе крупныхъ рѣкъ замѣчается чрезвычайное разнообразіе. Мѣстами мы видимъ вѣерообразное расхожденіе рѣчныхъ долинъ и балокъ отъ какой-либо болѣе возвышенной мѣстности. Такъ, отъ высокаго водораздѣла Аникѣевка-Хмѣлевое балки и верховья рѣкъ направляются радіально во всѣ стороны: къ сѣверу (р. Малая Выська и ея притоки), къ сѣверо-востоку (р. Большая Высь), къ востоку (р. Грузская и р. Сугоклея), къ юго-востоку и югу (притоки р. Чернаго Ташлыка и р. Плетеный Ташлыкъ), наконецъ, къ западу и сѣверо-западу (верховье р. Кагорлыка, р. Кильтень и ея притоки). Также и отъ возвышенности, находящейся между с. Бешбаераками и д. Марьяновкой, расходятся во всѣ стороны долины и балки верховьевъ рр. Ташлыка, Мертвовода, Гнилого Еланца и притоковъ р. Сугаклеи. Несомнѣнно, что на направленіе рѣчныхъ долинъ и балокъ области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ имѣлъ вліяніе не только общій наклонъ поверхности страны, но и рельефъ поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ и распредѣленіе среди нихъ сравнительно болѣе легко разрушающихся породъ (напр. гнейсы, глинистые сланцы) и болѣе трудно поддающихся разрушенію и размыву (граниты, сіениты, кварциты).

Въ сѣверныхъ частяхъ Елисаветградскаго и Александрійскаго уѣздовъ значительное усложненіе въ разсматриваемое нами явленіе внесло еще то обстоятельство, что нѣкоторыя балки и рѣчки, первоначально принадлежавшія къ бассейнамъ рѣкъ сѣвернаго склона (Тясмина, Ирклейца, Цибульника), въ настоящее время входятъ въ системы рѣкъ южнаго склона (рр. Синюхи, Ингула, Ингульца), вслѣдствіе чего основной водораздѣлъ, отдѣляющій бассейны рѣкъ сѣвернаго склона отъ бассейновъ рѣкъ южнаго, передвинулся къ сѣверу.

Говоря о нахожденіи наибольшихъ абсолютныхъ высотъ разсматриваемаго района не на томъ водораздѣлѣ, который въ настоящее время является главнымъ (основнымъ), но южнѣе его, мы въ объясненіе этого факта высказали уже предположеніе о перемѣщеніи водораздѣла къ сѣверу. Болѣе подробное разсмотрѣніе топографіи нѣкоторыхъ мѣстностей сѣверной части Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ вполнѣ подтверждаетъ это предположеніе, чему очень убѣдительнымъ примѣромъ можетъ служить вершина р. Ингульца. Въ настоящее время вершиной р. Ингульца является (см. прил. карточку) балка, начинающаяся у Кучеровскаго лѣса на О отъ с. Краснокаменки и направляющаяся къ хут. Кучеровкѣ, гдѣ она и переходитъ въ долину р. Ингульца, текущаго почти прямо на сѣверъ черезъ с. Елисаветградку (Михайлово). У сѣвернаго

конца этого обширнаго селенія (въ $^1/_2$ верстѣ къ югу отъ ст. Михайловки) р. Ингулецъ дѣлаетъ внезапный, очень крутой поворотъ къ юго-востоку, по какому направленію и слѣдуетъ въ общемъ до г. Александріи, гдѣ направленіе долины р. Ингульца постепенно переходитъ въ южное.

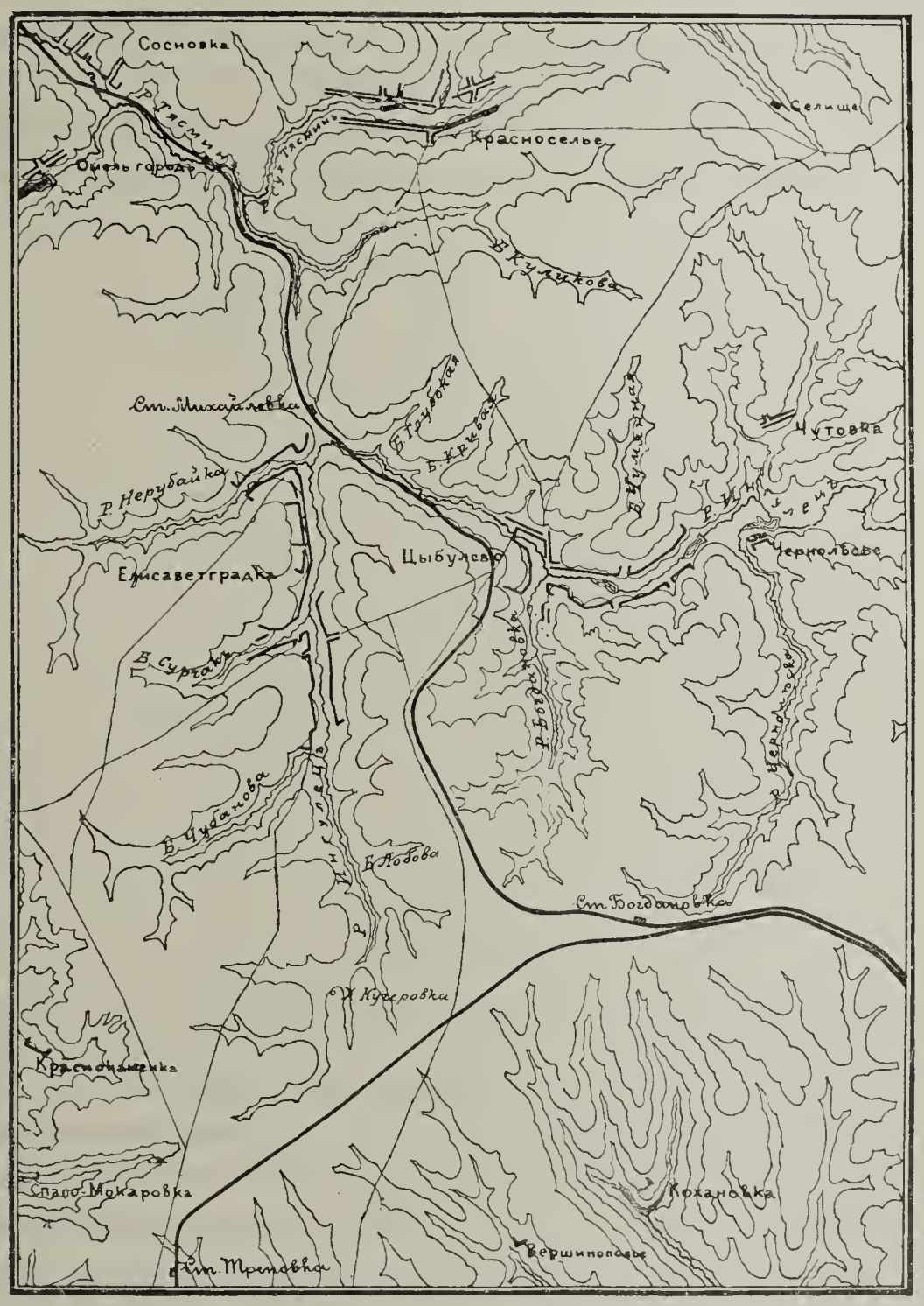



Рис. 6. Карта верховья р. Ингульца и ложбины (къ N отъ ст. Михайловки), прежде служившей соединеніемъ съ бассейномъ р. Тясмина.

Обративъ вниманіе на топографическія детали мѣстности, прилегающей къ верховью р. Ингульца, въ особенности на расположеніе и направленіе балокъ, нельзя не замѣтить, что не только балки, впадающія въ верховье р. Ингульца на протяженіи, гдѣ рѣка имѣетъ

меридіональное направленіе, какъ-то: балка Кучеровская, Рудьева, Лобова, Чубанова, Сурчакъ, Нерубайка и другія, но и балка Богдановка (идущая съ юга къ с. Цибулеву), балка Голубева, Чумянная, Кривая, Глубокая, со всѣми ихъ выбалками такъ расположены и имѣютъ такое направленіе, что главная, осевая линія размыва, очевидно, имѣла меридіональное направленіе, т.-е. совпадала съ направленіемъ верховья р. Ингульца. Часть же долины этого послѣдняго, находящаяся между крутымъ изгибомъ на сѣверной окраинѣ с. Елисаветградки и с. Цыбулевымъ представляла прежде долину соединенныхъ балокъ: Богдановки, Чумянной и той балки, которая направлялась съ востока, отъ с. Чернолѣски. Вода по этой долинѣ, судя по повороту на NW нижней

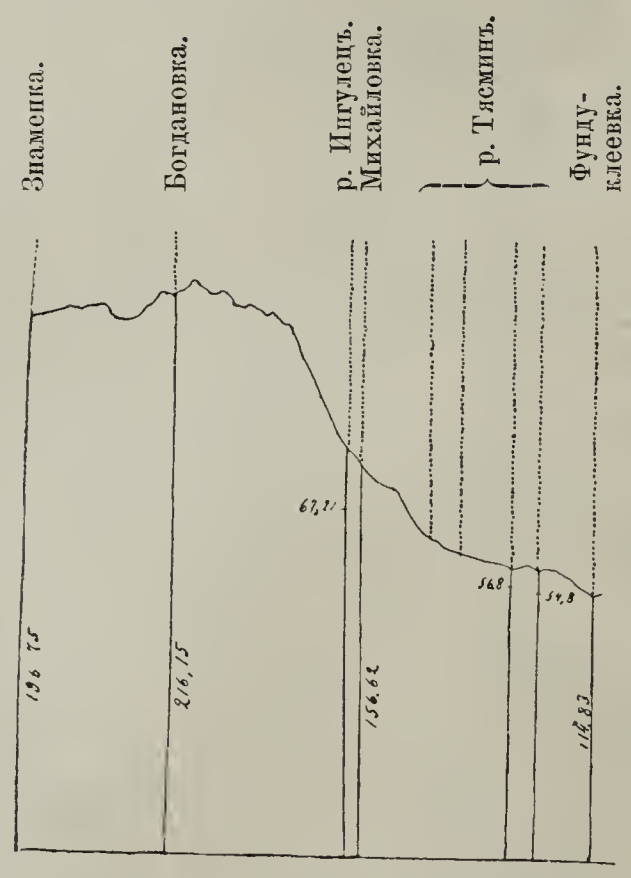



Рис. 7. Профиль Фастовской ж. д. между ст. Фундуклеевкой и ст. Знаменкой.

части балокъ: Богдановки, Чумянной, Кривой и др., стремилась въ сторону, прямо противоположную теперешнему движенію воды, т.-е. къ сѣверо-западу, къ ст. Михайловкѣ. Какъ разъ у ст. Михайловки начинается глубокая ложбина, направляющаяся къ сѣверу, къ бассейну р. Тясмина и составляющая топографически прямое, непосредственное продолженіе верховья р. Ингульца. Эта ложбина, дно которой почти на 60 метровъ ниже уровня окрестъ лежащихъ водораздѣловъ и всего лишь на 6 — 7 метровъ выше уровня р. Ингульца на мѣстѣ пересѣченія этого послѣдняго Фастовской ж. д. (въ 1,5 верстъ на SO отъ ст. Михайловки), представляетъ постепенный спускъ къ долинѣ р. Тясмина, какъ это съ полнѣйшей очевидностью доказываетъ профиль Фастовской ж. д., проведенной именно по разсматриваемой ложбинѣ (рис. 7). Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что разсматриваемая ложбина была дѣйствительно прямымъ про-

долженіемъ долины рѣчки, нынѣ составляющей вершину р. Ингульца, прежде же несшей свои воды въ р. Тясминъ, къ бассейну котораго принадлежали также и балка Богдановка, Чумянная и даже, по всей вѣроятности, балка Чернолѣска, изгибъ которой и направленіе низовья также свидѣтельствуютъ, что образованіе балки происходило при движеніи воды къ сѣверо-западу и что водораздѣлъ между бассейномъ р. Тясмина и р. Ингульца находился восточнѣе балки Чернолѣски, гдѣ расположеніе и направленіе балокъ и овраговъ указываетъ на движеніе размывавшей ихъ воды къ востоку и юго-востоку.

Захватъ р. Ингульцемъ балокъ и долинъ, принадлежавшихъ раньше бассейну р. Тясмина, естественнѣе всего разсматривать какъ слѣдствіе болѣе усиленнаго размыва въ бассейнѣ р. Ингульца, обусловившаго и ускоренный ростъ овраговъ, направлявшихся къ этой послѣдней рѣкѣ и болѣе усиленную разработку ея долины, въ особенности же болѣе быстрое углубленіе ея дна. Послѣдовательно, начиная съ балки Чернолѣски, стали отходить отъ бассейна р. Тясмина къ бассейну р. Ингульца балка за балкой по мѣрѣ того, какъ сильно углубленная вершина послѣдней рѣки продвигалась къ сѣверо-западу. Когда же она достигла наконецъ долины главнаго притока р. Тясмина, направляющейся съ юга на сѣверъ, она перехватила и воды этого притока, верхнее теченіе котораго обратилось такимъ образомъ въ вершину р. Ингульца. Прежнее же продолженіе рѣчной долины къ сѣверу отъ ст. Михайловки обсохло и въ видѣ глубокой ложбины осталось слѣдомъ раньше бывшаго соединенія съ бассейномъ р. Тясмина.

Подобный же захватъ, но въ болѣе обширныхъ размѣрахъ, части бассейна рѣки сѣвернаго склона и именно того же р. Тясмина рѣкою южнаго склона — р. Синюхою (притокомъ р. Буга) мы видимъ въ сѣверной части Елисаветградскаго уѣзда и на прилегающей окраинѣ Кіевской губерніи. Слѣды соединенія съ бассейномъ р. Тясмина сохранились и въ этомъ районѣ [1]), но позднѣе совершившіяся уже послѣ отдѣленія бассейна р. Тикича отъ бассейна р. Тясмина измѣненія рельефа были настолько велики, что въ значительной степени затемнили, а мѣстами и совершенно сгладили детали первоначальнаго рельефа, свидѣтельствовавшія о движеніи воды, производившей размывъ, къ сѣверо-востоку, къ бассейну р. Тясмина.

На основаніи высказанныхъ уже нами въ началѣ этого очерка (стр. 53) общихъ соображеній весьма вѣроятнымъ представляется предположеніе, что и болѣе значительная часть верхняго теченія р. Ингульца, именно вплоть до с. Протопоповки, прежде принадлежала къ бассейну рѣкъ сѣвернаго склона, находясь черезъ сильно пониженное мѣсто водораздѣла, отдѣляющаго нынѣ бассейнъ р. Ингульца отъ бассейна р. Сухого Омельника, въ сообщеніи съ этимъ послѣднимъ. Въ пользу подобнаго предположенія говоритъ, помимо существованія пониженія въ видѣ ложбины въ водораздѣлѣ между Ингульцемъ и Омельникомъ, и общее направленіе долины верхняго теченія

---

[1]) См. выше въ этомъ же очеркѣ стр. 53.

р. Ингульца, вполнѣ совпадающее съ направленіемъ верхняго и средняго теченія рр. Цибульника, Сухого Омельника, Мокраго Омельника и др. рѣкъ сѣвернаго склона, а наконецъ также и то обстоятельство, что наиболѣе высокій водораздѣлъ разсматриваемаго района находится къ югу отъ бассейна верхняго теченія р. Ингульца [1]). Но детали рельефа, должно въ такомъ случаѣ допустить, настолько уже измѣнились послѣ отдѣленія бассейна верхняго теченія р. Ингульца отъ бассейна р. Сухого Омельника, что не могутъ служить подтвержденіемъ предположенію о нѣкогда бывшемъ соединеніи этихъ бассейновъ.

Обращаясь къ разъясненію причинъ бо́льшей энергіи размыва въ бассейнахъ рѣкъ, текущихъ къ югу, сравнительно съ бассейнами рѣкъ сѣвернаго склона, которой и обусловливается расширеніе первыхъ бассейновъ на счетъ вторыхъ, прежде всего замѣтимъ, что едва ли можно видѣть въ этомъ явленіи вліяніе геологическаго строенія, которое не представляетъ настолько существеннаго различія, какъ мы знаемъ, на сѣверномъ и южномъ склонахъ гнейсо-гранитнаго массива. Есть даже основаніе предполагать, что рѣки южнаго склона (рр. Ингулецъ, Ингулъ, Синюха) встрѣтили при углубленіи своихъ долинъ болѣе значительное сопротивленіе въ чрезвычайно твердыхъ кристаллическихъ породахъ, чѣмъ рѣки сѣвернаго склона, такъ какъ эти послѣднія въ большинствѣ случаевъ едва лишь углубились до поверхности кристаллическихъ породъ, тогда какъ рѣки южнаго склона встрѣтивъ на своемъ пути наиболѣе высоко поднятую часть гнейсо-гранитнаго массива, врѣзались въ этотъ послѣдній на глубину не одного десятка метровъ. Нѣтъ также основательныхъ данныхъ къ предположенію, что различіе въ энергіи эрозіонныхъ процессовъ рѣкъ сѣвернаго и южнаго склоновъ обусловливалось въ достаточной степени различіемъ въ паденіи, хотя нельзя отрицать совершенно, что рѣки южнаго склона, по крайней мѣрѣ на южной окраинѣ распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ, имѣютъ нѣсколько болѣе значительный уклонъ ложа, а потому и болѣе быстрое теченіе, чѣмъ рѣки сѣвернаго склона. Впрочемъ разница въ паденіи рѣкъ южнаго и сѣвернаго склона едва ли настолько велика, чтобы въ ней видѣть главную причину значительно бо́льшей энергіи размыва въ бассейнахъ рѣкъ южнаго склона. Намъ представляется имѣющимъ гораздо болѣе существенное значеніе различіе, которое замѣчается въ физическихъ условіяхъ, при которыхъ происходитъ размывъ въ долинахъ, балкахъ и оврагахъ южнаго склона сравнительно съ долинами, балками и оврагами, обращенными къ сѣверу.

Уже давно, во многихъ странахъ, особенно съ климатомъ континентальнымъ, было наблюдаемо, что склоны горъ, холмовъ, рѣчныхъ долинъ, обращенные на югъ (въ сѣверномъ полушаріи) подвергаются гораздо сильнѣйшему разрушенію подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей, чѣмъ сѣверные склоны. Это усиленное разрушеніе южныхъ

---

[1]) Совершенно подобное же явленіе представляютъ верховья р. Базавлука и р. Саксагани (въ Верхнеднѣпровскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи), находящіяся нынѣ значительно сѣвернѣе линіи наибольшихъ высотъ этого района.

склоновъ, съ поражающей рѣзкостью проявляющееся въ мѣстностяхъ съ сильными суточными колебаніями температуры, напр. въ горахъ континентальныхъ странъ, совершенно основательно объясняютъ именно вліяніемъ сильныхъ и внезапныхъ измѣненій температуры и влажности, оказывающихъ разрушающее дѣйствіе даже на наиболѣе крѣпкія горныя породы. Въ странахъ, покрывающихся зимою снѣгомъ, болѣе быстрое таяніе снѣга весною на южныхъ склонахъ, сопровождающееся болѣе значительными потоками снѣговой воды, конечно также способствуетъ болѣе сильному разрушенію южныхъ склоновъ.

Эти объясненія вполнѣ приложимы и къ разсматриваемому нами случаю, такъ какъ безспорно колебанія температуры и влаги въ поверхностныхъ слояхъ породъ, обнажающихся въ балкахъ и оврагахъ южнаго склона и подвергающихся наиболѣе сильному дѣйствію солнечныхъ лучей, несравненно значительнѣе, чѣмъ въ оврагахъ и балкахъ сѣвернаго склона, въ которые нерѣдко никогда не заглядываетъ солнце. Едва-ли не болѣе важно въ данномъ случаѣ еще то обстоятельство, что таяніе снѣговъ весною въ балкахъ и оврагахъ южнаго и сѣвернаго склоновъ происходитъ при очень неодинаковыхъ условіяхъ для размыва.

Въ оврагахъ и балкахъ, открытыхъ къ югу, почва уже оттаиваетъ ко времени наибольшаго движенія снѣговой воды по балкамъ и оврагамъ и находится, какъ всегда бываетъ при оттаиваніи, въ значительно размягченномъ состояніи, при которомъ даже болѣе твердыя горныя породы, напр. известнякъ, мергель, плотная глина, легко поддаются размыву. Въ балкахъ же и оврагахъ, обращенныхъ къ сѣверу, почва остается еще замерзшей во время наибольшаго таянія снѣговъ въ степи, а потому совершенно не подвергается размыву. Между тѣмъ, именно весною, при таяніи снѣга, эрозіонные процессы въ степяхъ Новороссіи и достигаютъ наиболѣе крупныхъ размѣровъ.

Въ заключеніе остается сказать нѣсколько словъ о данныхъ по гидрографіи Херсонской губерніи, которыя могли бы имѣть, конечно, огромное значеніе въ гидрогеологическомъ отношеніи, еслибы они не были такъ крайне малочисленны и неточны. За исключеніемъ р. Днѣпра и отчасти р. Днѣстра, для которыхъ имѣются нѣкоторыя, хотя далеко недостаточныя данныя о высотѣ уровня этихъ рѣкъ, скорости теченія и о расходѣ воды,—для всѣхъ остальныхъ рѣкъ, рѣчекъ и балокъ Херсонской губерніи не имѣется совершенно почти никакихъ данныхъ. Но Днѣпръ и Днѣстръ именно и не могутъ представить большого значенія въ вопросахъ объ орошеніи по своему положенію на границахъ губерніи и по физикогеографическимъ особенностямъ ихъ долинъ.

Не говоримъ уже о полномъ отсутствіи свѣдѣній о расходѣ воды даже въ такихъ довольно крупныхъ рѣкахъ, какъ Ингулъ и Ингулецъ, хотя подобныя свѣдѣнія были бы совершенно необходимы напр. при рѣшеніи вопросовъ о возможныхъ размѣрахъ орошенія долинъ этихъ рѣкъ, но даже для опредѣленія паденія рѣкъ имѣются только крайне скудныя, отрывочныя данныя для рр. Буга, Ингула и Ингульца. Для р. Буга въ предѣлахъ Херсонской губерніи имѣются 2 опредѣленія высоты его уровня: въ Ольвіо-

полѣ, гдѣ, по даннымъ желѣзнодорожной нивеллировки, уровень рѣки на 59,01 метр. превышаетъ уровень Чернаго моря, и въ г. Вознесенскѣ, у котораго высота уровня по нивеллировкѣ, произведенной изъ г. Николаева [1]), превышаетъ уровень Бугскаго лимана, а слѣдовательно и уровень моря на 1,47 метра [2]). Для р. Ингула мы имѣемъ единственное опредѣленіе высоты уровня въ г. Елисаветградѣ, гдѣ эта высота оказалась равною 105,21 метр. [3]). И только для р. Ингульца наши свѣдѣнія о паденіи уровня рѣки нѣсколько болѣе полны, благодаря опредѣленію высоты уровня въ 3-хъ пунктахъ: въ верховьѣ рѣки, при пересѣченіи ея Фастовской ж. д., уровень опредѣленъ желѣзнодорожной нивеллировкой въ 144,9 метр. надъ уровнемъ Чернаго моря; у с. Протопоповки, при пересѣченіи Ингульца Харьково-Николаевской ж. д.,—92,4 м. и наконецъ у с. Кривого-Рога—32,1 м. [4]).

Сопоставленіе этихъ данныхъ съ разстояніями между означенными пунктами приводитъ къ заключенію, что паденіе уровня р. Ингульца въ верхнемъ теченіи (выше с. Кривого-Рога) значительно больше паденія въ нижнемъ его теченіи, такъ какъ отъ мѣста пересѣченія р. Ингульца Фастовской ж. д. до с. Кривого-Рога на протяженіи приблизительно 135 верстъ уровень падаетъ на 112,8 метровъ, слѣдовательно уклонъ равенъ 0,00083; отъ Кривого же Рога до д. Тарасовки, ниже которой вода въ Ингульцѣ стоячая и имѣетъ уровень Днѣпра, т. е. на 0,6 м. выше уровня Чернаго моря, паденіе всего только 31,5 метровъ на протяженіи 243 версты, т.-е. уклонъ рѣки равенъ почти 0,00012.

Для опредѣленія паденія остальныхъ рѣкъ Херсонской губерніи не имѣется совершенно никакихъ данныхъ. Можно только замѣтить, что паденіе рѣкъ Херсонской губерніи (за исключеніемъ Днѣпра и Днѣстра, имѣющихъ въ предѣлахъ Херсонской губерніи вообще незначительное паденіе) находится въ извѣстной зависимости отъ геологическаго строенія мѣстности. Болѣе или менѣе значительное паденіе имѣютъ рѣки въ области развитія древнихъ кристаллическихъ породъ, особенно глубоко врѣзавшіяся въ

---

[1]) Д. Гнусинъ. Николаевскій портъ. Матеріалы для описанія русскихъ портовъ. 1889 г. стр. 17.

[2]) А. Шмидтъ (Херсонская губернія 1860 г., стр. 191) приводитъ для Буга слѣдующія опредѣленія высотъ уровня: у г. Ольвіополя—82,42 метр., Александровки (60 верстъ ниже Ольвіополя) 21,63 м. и при устьѣ р. Мертвовода (ниже г. Вознесенска) 15,43 м. Сопоставленіе этихъ данныхъ съ вышеприведенными, во всякомъ случаѣ несравненно болѣе точными, указываетъ на ихъ совершенную ошибочность.

[3]) Для опредѣленія высоты уровня р. Ингула, мы находимъ у Шмидта (тамъ же, на стр. 217) слѣдующія данныя: въ Заводовкѣ (близъ г. Елисаветграда) — 145,5 метр., д. Калиновкѣ — 139,4 м., д. Дмитріевкѣ—70,3 м., близъ д. Антоновки—50,4 м. и при устьѣ р. Громоклеи—44,5 м. Къ сожалѣнію этими данными нельзя пользоваться, по ихъ несомнѣнно крупной ошибочности, что можно видѣть по опредѣленіямъ высотъ уровня въ Заводовкѣ и Калиновкѣ, превышающихъ дѣйствительную высоту болѣе чѣмъ на 40 метровъ и по совершено невѣроятной абсолютной высотѣ уровня при устьѣ р. Громоклеи.

[4]) Шмидтъ (Херсонской губ., стр. 210) приводитъ слѣдующія опредѣленія для высотъ уровня р. Ингульца: въ с. Бандуровкѣ (въ 4 верстахъ выше с. Протопоповки)—6130,2 метр., при впаденіи р. Верблюжки (въ 45 верстахъ ниже с. Протопоповки)—118,02 м. и у с. Кривого-Рога—52,9 метр. Но эти опредѣленія совершенно не соотвѣтствуютъ даннымъ желѣзнодорожной нивеллировки, которой, во всякомъ случаѣ, должно отдать предпочтеніе.

эти породы рѣки южнаго склона (рр. Бугъ, Синюха, Ташлыкъ, Ингулъ, Ингулецъ и др.), нерѣдко имѣющія въ этой области пороги. Рѣки сѣвернаго склона (Тясминъ, Цибульникъ, Сухой Омельникъ, Большая Высь, Малая Высь, Кильтень) текутъ гораздо спокойнѣе среди аллювіальныхъ береговъ, на которыхъ кое-гдѣ лишь поднимаются отдѣльными скалами гнейсо-граниты, габбро, кварциты и др. кристаллическія породы. Въ области развитія осадочныхъ породъ, вообще сравнительно легко поддающихся размыву, рѣки Херсонской губерніи имѣютъ обыкновенно очень слабое паденіе. Въ особенности незначительно паденіе рѣкъ въ области распространенія рыхлыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній Ананьевскаго и Тираспольскаго уѣздовъ, гдѣ даже верховья рѣкъ: Тилигула, Куяльника, Кучургана имѣютъ очень слабое паденіе своихъ глубоко врѣзавшихся долинъ, нерѣдко даже заболоченныхъ.

Однимъ словомъ, твердыя породы, съ трудомъ размываемыя, обнажаясь въ ложѣ рѣки, обусловливаютъ, какъ и слѣдовало ожидать, болѣе или менѣе значительное паденіе этой послѣдней. Тамъ же, гдѣ легкая размываемость породъ благопріятствовала быстрому углубленію русла и всей долины, паденіе рѣки въ настоящее время является уже незначительнымъ.

# ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКІЕ ОЧЕРКИ.

## 1. Херсонскій уѣздъ.

Херсонскій уѣздъ, самый обширный уѣздъ Херсонской губерніи (16849,2 кв. версты), обладаетъ наиболѣе ровной поверхностью, наименѣе расчлененной долинами рѣкъ и балокъ, особенно въ своей южной половинѣ, гдѣ, между р. Днѣпромъ и р. Ингульцемъ и между этимъ послѣднимъ и Бугскимъ лиманомъ, находятся наиболѣе обширныя и ровныя степи губерніи, какъ уже было упомянуто въ орографическомъ очеркѣ. Только на сѣверной окраинѣ уѣзда, въ области развитія древнихъ кристаллическихъ породъ, мѣстность становится нѣсколько болѣе пересѣченной. Эта же сѣверная окраина является и наиболѣе возвышенной мѣстностью уѣзда, абсолютная высота которой достигаетъ 107 метр. Отсюда поверхность уѣзда представляетъ постепенный склонъ къ югу, такъ что въ южной части уѣзда водораздѣлы не поднимаются выше 50—60 метровъ надъ ур. Чернаго моря.

Наиболѣе пониженною частью Херсонскаго уѣзда является юго-западная, лежащая между Бугскимъ лиманомъ и балкой Бѣлозеркой, гдѣ высота степей не превосходитъ 35 — 36 метровъ. Особенное вниманіе обращаетъ на себя обширное, но неглубокое котловинноподобное вдавленіе, въ срединѣ котораго находится с. Копани. Буровая скважина, заложенная въ этомъ селеніи, обнаружила полное отсутствіе понтическаго и меотическаго известняковъ, выходы которыхъ обнаруживаются и къ сѣверу (выше г. Николаева, по берегамъ р. Ингула), и къ востоку, и юго-востоку (въ бассейнахъ балки Веревчиной и балки Бѣлозерки), и даже къ югу (у Глубокой пристани на берегу Днѣпровскаго лимана). Только къ западу, на восточномъ берегу Бугскаго лимана не наблюдается обнаженій ни понтическаго известняка, ни меотическаго. Вмѣсто понтическихъ и меотическихъ слоевъ буровая скважина въ Копаняхъ обнаружила подъ желто-сѣрымъ суглинкомъ и ниже лежащей красно-бурой глиной довольно значительную толщу слоистыхъ песковъ, большею частью мелко-зернистыхъ, болѣе или менѣе глинистыхъ, слежавшихся

и даже слегка сцементированныхъ, съ прослоями средне-зернистаго песка. Характерная, неправильно выклинивающаяся слоистость этихъ песковъ, состоящихъ почти исключительно изъ кварцевыхъ зеренъ и окрашенныхъ слоями въ желтоватый, желтовато-сѣроватый и голубовато-сѣроватый цвѣта, свидѣтельствуетъ объ отложеніи этихъ песковъ изъ воды, находившейся въ движеніи, вѣроятнѣе всего изъ проточной. Потому представляется весьма правдоподобнымъ, что пониженіе мѣстности между Бугскимъ лиманомъ и балкой Бѣлозеркой обусловлено именно размывомъ, которому подверглась эта область въ концѣ третичнаго и началѣ послѣтретичнаго періода. Но при имѣющихся нынѣ данныхъ нѣтъ возможности выяснить ни условій, ни направленія этого размыва.

Нельзя не замѣтить кстати и о другой пониженной области, прилегающей съ востока къ бассейну р. Ингульца. По всей вѣроятности это пониженіе имѣло причиной усиленный размывъ лѣвыми притоками р. Ингульца, связанный съ передвиженіемъ долины самаго Ингульца вправо, т.-е. къ западу.

Геологическое строеніе [1]) Херсонскаго уѣзда, какъ мы видѣли изъ общаго геологическаго обзора, очень несложно. За исключеніемъ сѣверной окраины уѣзда, гдѣ выступаютъ древнѣйшія кристаллическія породы и древніе метаморфическіе сланцы, на всей остальной площади уѣзда обнажаются въ долинахъ рѣкъ и балокъ изъ-подъ толщи послѣтретичныхъ суглинковъ только осадочныя, почти горизонтально напластованныя породы неогеноваго возраста. Но глубокія буровыя скважины, заложенныя въ средней части уѣзда (на землѣ г. Линке), обнаружили на значительной глубинѣ (на 100—200 метровъ) ниже уровня Чернаго моря и палеогеновыя образованія.

Облекающій сплошнымъ покровомъ степи Херсонскаго уѣзда лёссъ, кверху переходящій въ почвенный слой (черноземъ), по чрезвычайной однородности своего сложенія и равномѣрной водопроницаемости, впрочемъ не слишкомъ значительной, почти никогда не заключаетъ въ себѣ водоносныхъ слоевъ. Тѣмъ обыкновеннѣе скопленіе воды на поверхности подстилающей лёссъ болѣе грубой, плотной краснобурой глины. Наиболѣе значенія имѣетъ этотъ водоносный слой, подчиненный послѣтретичнымъ отложеніямъ, на обширныхъ степяхъ водораздѣловъ, гдѣ большая часть колодцевъ питается водою именно этого слоя, извѣстною у мѣстныхъ жителей подъ названіемъ верховодки. Ближе къ балкамъ и рѣчнымъ долинамъ водоносность разсматриваемаго слоя обыкновенно становится незначительной, по причинѣ дренированія его отвѣтвленіями балокъ и оврагами, а также, по всей вѣроятности, и вслѣдствіе измѣненія состава служащей постелью водоносному слою краснобурой глины, которая на склонахъ къ рѣчнымъ долинамъ и балкамъ подъ вліяніемъ усиленныхъ элювіальныхъ процессовъ становится болѣе песчанистой и слѣдовательно болѣе водопроницаемой.

Важное значеніе въ гидрологическихъ условіяхъ мѣстности имѣютъ аллювіальныя

---

[1]) Въ гидрогеологическихъ очеркахъ уѣздовъ при разсмотрѣніи геологическаго строенія мы обращаемъ вниманіе только на тѣ особенности этого строенія, которыя имѣютъ отношеніе къ гидрологіи.

отложенія, покрывающія дно рѣчныхъ долинъ и балокъ и достигающія, иногда даже въ долинахъ небольшихъ рѣчекъ, нѣсколькихъ метровъ мощности. Эти отложенія, состоящія обыкновенно изъ чередующихся слоевъ песчанистыхъ и глинистыхъ образованій, нерѣдко заключаютъ довольно богатые водоносные слои, питающіеся частью верховодкой, частью родниковой водой болѣе древнихъ образованій, обнажающихся на склонахъ балокъ и рѣчныхъ долинъ, частью же водой, просачивающейся изъ рѣки. Колодцы селеній, расположенныхъ въ балкахъ и рѣчныхъ долинахъ, что составляетъ огромное большинство всѣхъ селеній, пользуются большею частью водою, скопляющеюся въ аллювіальныхъ отложеніяхъ рѣчныхъ долинъ и балокъ.

Наиболѣе юныя изъ третичныхъ отложеній Херсонскаго уѣзда—понтическіе слои состоятъ по преимуществу изъ желтаго или красноватожелтаго, рѣже бѣловатаго известняка, обыкновенно сильно пористаго, ноздреватаго и даже пещеристаго. Гораздо меньшимъ распространеніемъ среди понтическихъ отложеній пользуются пески и глины, хотя эти послѣднія, окрашенныя обыкновенно въ зеленовато-сѣрый цвѣтъ и очень пластичныя, по своей водонепроницаемости имѣютъ важное значеніе въ гидрогеологическомъ отношеніи, не смотря на то, что толщина прослоя ихъ ограничивается обыкновенно нѣсколькими сантиметрами.

Нѣкогда понтическія отложенія покрывали несомнѣнно всю поверхность Херсонскаго уѣзда, да и въ настоящее время они залегаютъ сплошнымъ слоемъ на обширныхъ площадяхъ степей водораздѣловъ, отсутствуя только въ долинахъ рѣкъ и въ болѣе глубокихъ балкахъ, гдѣ они уничтожены позднѣйшимъ размывомъ. Размывъ же уничтожилъ понтическіе слои на обширной площади, прилегающей съ востока къ Бугскому лиману, а также кое-гдѣ на болѣе высокоподнимающихся выходахъ древнихъ кристаллическихъ породъ по сѣверной окраинѣ уѣзда. Подобно всѣмъ неогеновымъ отложеніямъ Херсонской губерніи, понтическіе слои представляютъ слабый наклонъ къ югу. На сѣверной окраинѣ уѣзда понтическіе слои достигаютъ абсолютной высоты 70—80 метровъ, на югѣ же, въ окрестностяхъ г. Херсона, они поднимаются не болѣе какъ на 10 метровъ надъ уровнемъ моря, слѣдовательно, наклонъ ихъ къ югу въ среднемъ не превышаетъ 0,0005. Мощность понтическихъ отложеній въ предѣлахъ Херсонскаго уѣзда не велика и едва-ли гдѣ превосходитъ 15 метр. Сильная ноздреватость понтическаго известняка, наиболѣе распространенной породы въ понтическихъ слояхъ, благопріятствуетъ движенію въ немъ воды, вслѣдствіе чего онъ нерѣдко является водосодержащимъ, если подстилается какой-либо водонепроницаемой породой, что особенно часто встрѣчается въ южной части уѣзда и на сѣверо-западной окраинѣ его. Съ другой стороны, представляя, вслѣдствіе своей ноздреватости, породу легко пропускающую воду, понтическій известнякъ, обнажаясь на днѣ балокъ, дѣлаетъ эти балки совершенно непригодными для устройства въ нихъ ставковъ.

Лежащіе непосредственно подъ понтическими отложеніями меотическіе слои пользуются довольно обширнымъ развитіемъ въ уѣздѣ, за исключеніемъ сѣверовосточной части его, гдѣ они совершенно отсутствуютъ, такъ что понтическіе слои непосредственно

покоятся на сарматскихъ. Мощность меотическихъ слоевъ въ предѣлахъ уѣзда не превосходитъ 10—12 метровъ. Изъ входящихъ въ составъ этихъ отложеній породъ наибольшее значеніе въ гидрогеологическомъ отношеніи имѣютъ зелено-сѣрыя, чрезвычайно пластичныя глины, особенно развитыя въ западной и сѣверо-западной частяхъ уѣзда, гдѣ именно меотическимъ слоямъ подчинены наиболѣе обильные водоносные горизонты, питающіе самые богатые родники уѣзда. Постелью водоносныхъ слоевъ всегда являются вышеупомянутыя сѣро-зеленыя, почти совсѣмъ водонепроницаемыя глины. Въ восточныхъ же частяхъ уѣзда трещиноватые пористые известняки и песчанистые мергеля, слагающіе по преимуществу меотическія образованія, легко пропускаютъ воду въ нижележащіе сарматскіе слои, сами оставаясь безводными.

Наиболѣе древнія изъ обнажающихся въ естественныхъ разрѣзахъ третичныхъ образованій Херсонскаго уѣзда—сарматскіе слои распространены сплошь по всему уѣзду, за исключеніемъ незначительныхъ площадей на сѣверной окраинѣ уѣзда, гдѣ они подверглись размыву до отложенія понтическихъ слоевъ, покоящихся мѣстами непосредственно на древнѣйшихъ кристаллическихъ породахъ.

Мощность сарматскихъ отложеній далеко превосходитъ мощность меотическихъ и понтическихъ слоевъ. Только на сѣверной окраинѣ уѣзда, гдѣ высоко поднимаются древнѣйшія кристаллическія и метаморфическія породы, толща сарматскихъ слоевъ невелика, далѣе же къ югу она значительно увеличивается и видимые въ естественныхъ обнаженіяхъ на берегахъ Днѣпра сарматскіе слои имѣютъ мощность болѣе 60 метровъ; буровыя же скважины, заложенныя въ южной части Херсонскаго уѣзда, обнаружили, что сарматскія образованія продолжаются на большую глубину ниже уровня моря. Такъ, буровая скважина, заложенная на землѣ г. Линке (на Ингульцѣ) на нѣсколько метровъ ниже верхней границы сарматскихъ слоевъ этой мѣстности, достигла нижней границы сарматскихъ отложеній на глубинѣ 98 метровъ, т.-е. почти на 80 метровъ ниже ур. Чернаго моря.

Въ с. Копаняхъ буровая скважина встрѣтила верхнюю границу сарматскихъ отложеній на глубинѣ (отъ устья скважины) почти 36 метровъ, нижнюю на глубинѣ 135 метровъ и, слѣдовательно, принимая превышеніе устья буровой скважины надъ уровнемъ Чернаго моря равнымъ приблизительно 27 метрамъ, болѣе чѣмъ на 100 метровъ ниже упомянутаго уровня. Такимъ образомъ въ южной части Херсонскаго уѣзда мощность сарматскихъ отложеній достигаетъ 100 метровъ, а, быть можетъ, мѣстами и превышаетъ эту величину.

Въ составъ сарматскихъ отложеній Херсонскаго уѣзда входятъ главнѣйше известняки и мергеля, окрашенные въ бѣлый или бѣловато-сѣроватый, рѣже въ желтоватый цвѣтъ. По большей части пористые и трещиноватые известняки и мергеля эти принадлежатъ къ породамъ, легко пропускающимъ воду, которая задерживается на встрѣчающихся среди известняковъ и мергелей прослояхъ зелено-сѣрой известковистой, болѣе или менѣе пластичной глины. Прослои этой глины, очень обыкновенные въ нижней

части сарматскихъ слоевъ, обнажающихся на берегахъ Днѣпра, часто дѣйствительно и служатъ постелью водоноснаго слоя.

Болѣе древнихъ третичныхъ отложеній, чѣмъ сарматскіе, въ естественныхъ обнаженіяхъ Херсонскаго уѣзда нигдѣ не наблюдается, но буровою скважиною въ Конаняхъ подъ сарматскими отложеніями, на 100 метровъ ниже уровня Чернаго моря встрѣчены слои съ *Spaniodon*, принадлежащіе уже къ среднему міоцену [1]). Вѣроятно къ среднему міоцену относится и довольно мощная толща темно-сѣраго глинистаго песка и мелко-песчанистой глины, пройденная буровою скважиною г. Липке на глубинѣ 97—142 метровъ. Ниже этихъ образованій встрѣчены пески, бѣловатые кварцевые и зеленовато-сѣроватые, содержащіе зерна глауконита, а подъ ними на глубинѣ 210 метр. голубовато-сѣрый песчанистый мергель съ фораминиферами. Кварцевые и глауконитъ содержащіе пески мы относимъ предположительно къ олигоцену, а голубовато-сѣрый мергель къ эоцену [2]).

О водоносности третичныхъ отложеній болѣе древнихъ, чѣмъ сарматскія, можно судить исключительно на основаніи данныхъ буровой скважины, заложенной на землѣ г. Линке, которыя, конечно, не могутъ считаться вполнѣ рѣшающими для всей обширной площади Херсонскаго уѣзда, но во всякомъ случаѣ должны быть признаны за очень важныя указанія относительно водоносности глубоко лежащихъ слоевъ. Отлагая до конца этой главы, гдѣ мы коснемся вопроса объ условіяхъ для заложенія артезіанскихъ колодцевъ въ Херсонскомъ уѣздѣ, болѣе детальное разсмотрѣніе данныхъ буровой скважины г. Линке, мы замѣтимъ здѣсь только, что первая вода съ значительнымъ напоромъ съ глубины 140 метровъ была получена, по всей вѣроятности, изъ среднеміоценовыхъ слоевъ, 2-я и 3-я, еще болѣе обильныя, изъ олигоценовыхъ отложеній.

Древнія кристаллическія породы (преимущественно гнейсо-граниты) и метаморфическія (кварциты, сланцы и т. п.), выступающія изъ нѣдръ земли на сѣверной окраинѣ уѣзда, придаютъ этой окраинѣ особый гидрогеологическій характеръ. Будучи почти совершенно водонепроницаемы, онѣ обусловливаютъ водянистость всѣхъ балокъ, углубившихъ свое русло до этихъ породъ. Съ другой стороны крайне неправильно-неровная поверхность кристаллическихъ и метаморфическихъ породъ является причиной, что собирающаяся на этой поверхности вода не представляетъ опредѣленныхъ, на значительную площадь распространяющихся водоносныхъ слоевъ, какіе мы видимъ въ правильно напластованныхъ третичныхъ отложеніяхъ, но образуетъ неправильныя, случайно расположенныя скопленія.

Закончивъ этимъ общій гидрогеологическій обзоръ Херсонскаго уѣзда, перейдемъ къ болѣе подробному разсмотрѣнію отдѣльныхъ областей.

На южной окраинѣ уѣзда, гдѣ расположенъ и г. Херсонъ, водоноснымъ горизонтомъ является нижній слой понтическаго известняка, скалы котораго спускаются до

---

[1]) См. геологическій очеркъ Херсонской губерніи, стр. 9—10.
[2]) Тамъ же, стр. 8.

самаго уровня Днѣпра. Изъ нижнихъ слоевъ этого известняка, ноздреватаго, пещеристаго, съ сильно разъѣденной поверхностью, вытекаютъ мѣстами по берегу Днѣпра небольшіе роднички, изъ которыхъ одинъ, болѣе значительный, находится у Военнаго лазарета. Колодецъ Военнаго лазарета пользуется водою изъ этого же слоя, до него же углублена и большая часть городскихъ колодцевъ. Также нѣсколько далѣе къ востоку, изъ двухъ большихъ колодцевъ, находящихся въ монастырскомъ саду, одинъ (нижній) питается водою разсматриваемаго нами слоя, но другой верхній, хотя также пробитъ въ понтическомъ известнякѣ, питается повидимому, по крайней мѣрѣ весною, водою Днѣпра [1]), очень сильно повышающаго въ весеннее половодье свой уровень.

Болѣе глубокіе водоносные слои, изъ которыхъ одинъ принадлежитъ несомнѣнно меотическимъ отложеніямъ, другой также меотическимъ или верхне-сарматскимъ, были встрѣчены при буреніи въ Сельско-хозяйственномъ училищѣ, расположенномъ въ 3 верстахъ къ западу отъ Херсона. Первый водоносный слой съ достаточнымъ притокомъ воды былъ встрѣченъ въ меотическомъ известнякѣ, на глубинѣ 7,8—8,1 метра, причемъ вода поднялась на 3,9—4,2 метра, т.-е. не дошла до поверхности земли на 3,9 метра и расходъ воды, по опредѣленію горн. инж. К. А. Карницкаго, составляетъ 300 ведеръ въ часъ при діаметрѣ скважины въ 2 дюйма. Химическій анализъ этой воды показалъ однако, что вода такъ сильно загрязнена, содержитъ столь значительное количество азотистой кислоты, амміака и неокисленныхъ органическихъ остатковъ, что для питья совершенно не годится. Произведенныя за тѣмъ изслѣдованія обнаружили, что во всѣхъ колодцахъ, питающихся изъ этого же слоя и расположенныхъ по нижней части балки Веревчиной, вода точно также чрезвычайно загрязнена. Вслѣдствіе этого рѣшено было произвести въ 1894 г. болѣе глубокое буреніе, для отысканія другого водоноснаго слоя. Буровая скважина была заложена въ томъ же саду по балкѣ Казенной, причемъ устье скважины расположено на 3,8 метр. выше уровня воды въ балкѣ Веревчиной, (вода эта подпирается водою Днѣпра). При буреніи пройдены слѣдующіе слои:

| № слоя. | Названіе слоя. | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 1 | Сѣро-желтый лёссовидный суглинокъ . . | 0— 6 | 6 |
| 2 | Красновато-желтый разрушенный известнякъ съ *Dreissena simplex* . . . . | 6— 8,9 | 2,9 |
| 3 | Желтоватый ноздреватый известнякъ съ ядрами и отпечатками *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta* . . . . | 8,9—11,9 | 3 |
| 4 | Темнозеленая известковистая глина . . | 11,9—12,3 | 0,4 |

[1]) По свидѣтельству садовника монастырскаго сада, весною въ этомъ колодцѣ появляется иногда мелкая рыба, что при сильной пещеристости понтическаго известняка и недалекомъ расположеніи колодца отъ берегового обрыва не представляется совершенно невѣроятнымъ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Желтоватый твердый известнякъ . . . | 12,3—12,9 | 0,6 |
| 6 | Желтоватый известковый песокъ . . . | 12,9—14,4 | 1,5 |
| 7 | Желтый оолитовый известнякъ . . . . | 14.4—16,8 | 2,4 |
| 8 | Зеленая глина . . . . . | 16,8—17,4 | 0,6 |
| 9 | Желтоватый оолитовый известнякъ, переходящій книзу въ зеленовато-бѣловатый глинистый, частью оолитовый известнякъ | 17,4—20,2 | 2,8 |
| 10 | Зеленая глина съ известково-оолитовымъ зерномъ . . . . . | 20,2—20,5 | 0,3 |
| 11 | Бѣлый известнякъ съ прослоями мергеля и отпечатками *Ervilia podolica?* . . | 20,5—24,9 | 4,4 |
| 12 | Глина свѣтлозеленая . . . . . | 24,9—25,1 | 0,2 |
| 13 | Глина зеленоватаго цвѣта съ прослоями бѣлаго мергеля . . . . . | 25,1—30,2 | 5,1 |
| 14 | Зеленая глина, очень пластичная . . . | 30,2—30,9 | 0,7 |
| 15 | Твердый бѣлый известнякъ . . . . . | 30,9—33,3 | 2,4 |

Вода была встрѣчена при прохожденіи буровой скважиной прослоевъ известняковъ на глубинѣ 20,4—30 метровъ, слѣдовательно въ нижнихъ меотическихъ или верхнихъ сарматскихъ слояхъ. Водонепроницаемая зеленая глина (14) является постелью водоноснаго слоя. Анализъ воды, сдѣланный В. В. Топоровымъ, доказалъ превосходное качество и, что̀ особенно удивительно, чрезвычайную мягкость воды. Это послѣднее обстоятельство, въ связи съ тѣмъ, что химическій составъ воды буровой скважины оказался сходнымъ съ составомъ воды р. Днѣпра [1]), заставляетъ предположить, что встрѣченная въ верхнесарматскихъ слояхъ буровой скважиной Училища вода проникаетъ изъ Днѣпра, профильтровавшись предварительно чрезъ мощную толщу рѣчныхъ (преимущественно песчанистыхъ и иловатыхъ) наносовъ, заполнившихъ глубоко вымытую ложбину Днѣпра, и затѣмъ просочившись по прослоямъ мергеля и известняка. Въ пользу приводимаго здѣсь объясненія говоритъ и тотъ фактъ, что вода въ скважинѣ, поднявшись по скважинѣ на 29,4 метра, остановилась какъ разъ на высотѣ, соотвѣтствующей уровню Днѣпра, а также и то, что вообще нижнемеотическіе и верхнесарматскіе слои довольно бѣдны водою въ Херсонскомъ уѣздѣ, и вода, вытекающая изъ нихъ, всегда отличается, какъ это впрочемъ и должно предполагать, большимъ содержаніемъ известковыхъ солей.

Тѣ же гидрогеологическія условія, что и въ окрестностяхъ г. Херсона, встрѣчаемъ

---

[1]) Отличіями является только меньшее количество органическихъ веществъ и большее количество хлора въ водѣ буровой скважины; первое объясняется конечно фильтрованіемъ Днѣпровской воды чрезъ мощную толщу песчано-иловатыхъ отложеній на днѣ рѣки, легко же растворимыя хлористыя соединеніяхъ могли попасть въ воду при просачиваніи ея черезъ сарматскіе слои.

мы по балкѣ Веревчиной, по нижнему теченію которой (ниже хут. Музыкиныхъ) на склонахъ обнажается желто-бурый сильно разъѣденный, мѣстами превратившійся въ щебень (жерству) понтическій известнякъ, содержащій обыкновенно въ нижнихъ своихъ горизонтахъ воду. Постелью водоноснаго слоя служитъ зеленовато-сѣрая жирная глина. Колодцы, питающіеся водою разсматриваемаго слоя очень неглубоки. Болѣе же глубокіе колодцы и здѣсь достигаютъ водоноснаго слоя, подчиненнаго меотическимъ отложеніямъ. Въ общемъ эта мѣстность не страдаетъ отъ недостатка воды въ смыслѣ водоснабженія [1]).

Выше Музыкиныхъ хуторовъ характеръ Веревчиной балки мѣняется, склоны ея становятся болѣе пологи и въ кое-гдѣ встрѣчающихся обнаженіяхъ видны только послѣтретичныя (четвертичныя) образованія, преимущественно желто-сѣрый лёссъ (лёссовидный суглинокъ) и подстилающая его красно-бурая глина.

Но болѣе глубокіе колодцы (до 17 саж.) обнаруживаютъ въ с. Бурхановкѣ и даже въ с. Ново-Петровкѣ понтическій известнякъ.

По своему топографическому устройству верхняя часть балки Веревчиной и впадающія въ нея побочныя балки представляютъ отличныя условія для устройства ставковъ, которые и существуютъ здѣсь во многихъ селеніяхъ [2]). Несмотря на очень примитивно устроенныя изъ навоза и земли глухія плотины, въ этихъ ставкахъ удерживаются огромныя массы воды благодаря благопріятнымъ топографическимъ условіямъ и тому, конечно, что дно балокъ покрыто достаточно мощной толщей малопроницаемыхъ для воды суглинковъ и глинъ [3]).

Протягивающаяся на 40 верстъ балка Бѣлозерская представляетъ по своему топографическому характеру, по геологическому строенію и гидрогеологическимъ условіямъ полное сходство съ балкой Веревчиной и подобно ей отличается обиліемъ ставковъ, устройству которыхъ благопріятствуютъ и топографическія условія и достаточная водонепроницаемость послѣтретичныхъ суглинковъ и глинъ, мощнымъ слоемъ покрывающихъ дно и пологіе склоны балки [4]).

Въ с. Бѣлозеркѣ (Скадовскаго) понтическій известнякъ обнажается почти на уровнѣ

---

[1]) Анализъ воды изъ нѣкоторыхъ колодцевъ доказываетъ вполнѣ удовлетворительное качество ея.

[2]) Кромѣ громаднаго ставка въ с. Явкино, отличные ставки находятся въ с. Травино, Батурино, Высоцкомъ, Любинѣ, Ново-Петровкѣ, Варваровкѣ (Гернулопуло), Бурхановкѣ.

[3]) Это послѣднее обстоятельство вполнѣ выяснено буровыми скважинами, заложенными горн. инж. К. Карницкимъ. Одна изъ этихъ скважинъ, заложенная по Веревчиной балкѣ выше с. Явкино, обнаружила слѣдующее наслоеніе, начиная сверху: 1) Желто-бурая глина—8 метр.; красноватая глина—9 метр.; болѣе ярко-красная глина—6 метр. Другой скважиной, заложенной на той же балкѣ между с. Любиной и с. Ново-Петровкой, пройдено: 1) желто-бурый суглинокъ — 8 метр.; грязно-зеленовато-сѣрая песчанистая глина съ охристыми прожилками — 6 метр.; зеленоватая глина — 7 метр. Такимъ образомъ обѣ скважины обнаружили до глубины болѣе 20 метр. залеганіе достаточно водонепроницаемыхъ породъ.

[4]) Буровыя скважины, заложенныя К. А. Карницкимъ повыше с. Заселья и въ с. Вавиловѣ, обнаружили (до глубины 6,3 метр.) желто-бурую наносную глину и ниже красно-бурую глину съ гипсомъ. Ниже по балкѣ, близъ Бѣлозерской почтовой станціи уже на глубинѣ 4,6 метровъ встрѣченъ былъ буровой скважиной понтическій известнякъ.

Бѣлозерскаго лимана и изъ нижнихъ слоевъ его вытекаютъ многочисленные родники; слѣдовательно здѣсь повторяются тѣ же гидрогеологическія условія, что и въ г. Херсонѣ. Но далѣе на западъ, къ м. Станиславу и въ окрестностяхъ послѣдняго береговые обрывы сложены исключительно изъ послѣтретичныхъ наносовъ: желто-сѣраго лёсса наверху и красно-бурой песчанистой глины внизу. Родниковой воды въ этихъ образованіяхъ нѣтъ и колодцы питаются водою, просачивающейся изъ лимана. Тѣ изъ нихъ. которые вырыты у подножія высокаго берегового обрыва на намывной песчано-глинистой полосѣ берега неглубоки и вода въ нихъ довольно хорошая, вырытые же на верху берегового уступа имѣютъ глубину до 22 саж. и вода въ нихъ солоноватая. Тѣ же гидрогеологическія условія находимъ мы по берегу Бугскаго лимана, въ с. Лупаревой Балкѣ, Ефимовкѣ, Кисляковкѣ, Федоровкѣ, гдѣ третичныя отложенія прикрыты мощной толщей послѣтретичныхъ песчаныхъ образованій. Во всѣхъ этихъ мѣстностяхъ колодцы находятся большею частью внизу у подножія берегового склона и питаются водою лимана. Но мѣстами въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега, въ степи встрѣчаются колодцы, довольно глубокіе, съ хорошей и обильной водой.

Находящееся къ востоку отъ Бугскаго лимана обширное котловинообразное вдавленіе, почти въ срединѣ котораго расположено сел. Копани и образованіе котораго естественнѣе всего ставить, какъ мы видѣли, въ зависимость отъ сильнаго размыва, уничтожившаго безслѣдно понтическіе и меотическіе слои, представляетъ районъ, въ которомъ всѣ колодцы питаются верховодкой, т.-е. водою, скопляющейся въ послѣтретичныхъ образованіяхъ. Обилію верховодки благопріятствуетъ отсутствіе стока въ этомъ районѣ, вслѣдствіе чего всѣ снѣговыя и дождевыя воды впитываются въ почву, которая весною насыщается до излишества. При своемъ обиліи, по крайней мѣрѣ весною и въ началѣ лѣта, верховодка не отличается хорошимъ качествомъ, да и запасъ ея нерѣдко сильно истощается къ осени. Заложенная въ с. Копаняхъ буровая скважина, углубленная на 138,6 метр. (462′) и достигнувшая среднеміоценовыхъ (спаніодонтовыхъ) слоевъ, не обнаружила до сихъ поръ водоноснаго слоя.

Немного южнѣе параллели с. Богоявленска въ естественныхъ обнаженіяхъ восточнаго берега Бугскаго лимана начинаютъ появляться меотическія и верхнесарматскія пластичныя зелено-сѣрыя глины, а вмѣстѣ съ ними и обильный водою горизонтъ.

Самый южный изъ родниковъ этого водоноснаго района и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе богатый водою находится въ с. Богоявленскѣ, расположенномъ въ верстѣ отъ берега Бугскаго лимана и въ 10 верстахъ къ юго-востоку отъ г. Николаева. Пользующіеся съ отдаленной старины громкою извѣстностью родники с. Богоявленска (числомъ 6) выходятъ въ самомъ селеніи на правой сторонѣ балки Витовской. Выходъ ихъ въ искусственно устроенной выемкѣ, облицованной камнями. Направленіе канавы, каптирующей родники NW 330°. По измѣренію горнаго инженера Карницкаго, произведенному въ іюнѣ 1894 г., всѣ 6 родниковъ даютъ въ совокупности 110975 ведеръ въ сутки. По анализу, сдѣланному въ 1893 году, вода этихъ родниковъ, хотя и довольно

жесткая почти совсѣмъ не заключала примѣсей амміака, азотистой кислоты и очень мало неокисленныхъ органическихъ веществъ [1]).

Направленіе родниковъ съ SO на NW, несогласное съ общимъ наклономъ третичныхъ слоевъ Херсонской губерніи къ югу, наводитъ на мысль о существованіи легкой дислокаціи въ подстилающихъ водоносный слой сарматскихъ и даже, вѣроятно, меотическихъ слояхъ. Основываясь на томъ, что почти на широтѣ Богоявленска на противоположномъ западномъ берегу Бугскаго лимана у с. Новой-Богдановки изъ тѣхъ же меотическихъ слоевъ выбѣгаетъ родникъ, единственный значительный на западномъ берегу Бугскаго лимана, можно предположить существованіе синклинали съ очень пологого падающими крыльями, вытянутой въ широтномъ направленіи. По этой синклинали вода, скопляющаяся съ обширнаго сѣвернаго крыла ея, направляется въ сторону меньшаго сопротивленія — къ Бугскому лиману и, встрѣтивъ на дорогѣ балку Витовскую, имѣющую въ общемъ направленіе NO—SW, открывается родниками съ лѣвой стороны балки.

Небольшіе родники усматриваются и по берегу Бугскаго лимана, при чемъ въ довольно хорошихъ геологическихъ разрѣзахъ, сопровождающихъ выходъ этихъ родниковъ, видно, что подстилающей водоносный слой породой является очень вязкая, пластичная зеленовато-сѣрая глина.

Отъ с. Богоявленска начинается обширная область распространенія наиболѣе богатаго въ Херсонскомъ уѣздѣ водоноснаго слоя, подчиненнаго меотическимъ отложеніямъ и охватывающаго сѣверо-западную часть уѣзда, а именно бассейнъ Буга и Ингула. Понятно, что и въ этой области долины рѣкъ и болѣе глубокихъ балокъ, врѣзавшіяся уже въ толщу сарматскихъ отложеній, могутъ быть снабжаемы водою только изъ этихъ послѣднихъ образованій, что, къ сожалѣнію, какъ мы увидимъ, далеко не всегда удается, такъ какъ петрографическій составъ сарматскихъ отложеній не благопріятствуетъ образованію въ нихъ обильныхъ водою слоевъ.

Не входя въ подробности относительно гидрогеологическихъ условій г. Николаева [2]). мы замѣтимъ только, что извѣстный еще съ давнихъ временъ Спасскій источникъ питается водою изъ того же водоноснаго горизонта, что и родники с. Богоявленска. Равнымъ образомъ водою этого же слоя, по всей вѣроятности, питаются колодцы юго-восточной, болѣе возвышенной части г. Николаева, гдѣ нѣкоторые изъ колодцевъ, обла-

---

[1]) Къ сожалѣнію, неумѣло сдѣланный каптажъ этихъ родниковъ (зимою 1893—94 г.) хотя и увеличилъ довольно значительно расходъ воды, но долженъ, по мнѣнію К. Карницкаго, дурно отразиться на ея составѣ, давъ возможность загрязняться водѣ вскрытіемъ на значительной площади водоноснаго слоя. Очень прискорбно, если на эти родники, безспорно богатѣйшіе въ уѣздѣ, не обратятъ должнаго вниманія и не будетъ сдѣлано свѣдущимъ гидротехникомъ надлежащаго каптажа.

[2]) Послѣ того, какъ эти строки были уже набраны, я получилъ отъ г. Городскаго Головы г. Николаева разрѣзъ 4-хъ буровыхъ скважинъ, заложенныхъ съ цѣлью нахожденія водоноснаго слоя въ г. Николаевѣ въ 1895 г. Описаніе этихъ скважинъ будетъ помѣщено въ приложеніи, гдѣ будутъ также приведены наиболѣе интересныя данныя о колодцахъ г. Николаева.

дающихъ вообще хорошею водою, даютъ до 3000 ведеръ въ сутки. Должно полагать также по относительной высотѣ положенія и глубинѣ т. наз. Турецкаго колодца въ с. Водопой, что и этотъ никогда не оскудѣвающій водою колодецъ питается водою того же водопоснаго слоя подчиненнаго меотическимъ слоямъ. Изъ колодцевъ, находящихся собственно въ городѣ, нѣкоторые пользуются водою изъ сарматскихъ слоевъ, но значительно бо̀льшая часть углублена въ древнія рѣчныя отложенія частью верхнетретичнаго, частью послѣтретичнаго возраста [1]). Вода, скопляющаяся въ этихъ отложеніяхъ, по преимуществу песчано-глинистыхъ, представляетъ или верховодку или просачивающуюся черезъ эти послѣтретичныя отложенія родниковую воду изъ водоносныхъ слоевъ, подчиненныхъ меотическимъ и сарматскимъ образованіямъ; но въ большинствѣ случаевъ вода, которою питаются колодцы, вырытые въ разсматриваемыхъ древнихъ рѣчныхъ отложеніяхъ, просачивается изъ Бугскаго лимана. Къ этой послѣдней категоріи несомнѣнно принадлежатъ наиболѣе обильные колодцы, вода въ которыхъ однако нерѣдко очень неудовлетворительна.

Сѣвернѣе г. Николаева, по лѣвому берегу р. Ингула, въ окрестностяхъ хут. Погорѣлова и Мѣшкова, въ многочисленныхъ оврагахъ, прорѣзающихъ высокій, круто спускающійся берегъ Ингула и представляющихъ нерѣдко прекрасные геологическіе разрѣзы усматриваются два водоносные горизонта, изъ коихъ верхній, сравнительно болѣе обильный водою, залегаетъ на границѣ меотическихъ и понтическихъ слоевъ, нижній же подчиненъ сарматскимъ слоямъ. Существованіе тѣхъ же водоносныхъ горизонтовъ можно прослѣдить и выше по Ингулу. Особенно многочисленны родники въ с. Михайловкѣ (бывшей Грейга), гдѣ наиболѣе значительный родникъ, вытекающій, судя по высотѣ его выхода на земную поверхность, изъ меотическихъ слоевъ, находится въ саду г. Блажко и даетъ въ сутки по измѣренію горн. инж. Карницкаго (въ сентябрѣ 1893 г.) около 5760 ведеръ хорошей воды [2]). Изъ слоевъ меотическаго же возраста вытекаетъ довольно богатый водою родникъ въ с. Добренькомъ, расположенномъ въ балкѣ того же наименованія, впадающей въ Ингулъ выше кол. Ново-Данцигъ. Родникъ находится на лѣвой сторонѣ балки и выбѣгаетъ изъ подъ желтоватыхъ поздреватыхъ известняковъ, изобилующихъ ядрами и отпечатками *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta*. По-

---

[1]) Въ образцахъ одной изъ буровыхъ скважинъ, а именно въ песчанистой глинѣ съ глубины 16 метровъ мною были найдены раковины прѣсноводныхъ моллюсковъ [(*Paludina*, *Bythinia*, *Limnea* (?), *Unio*?)] не отличимыхъ отъ нынѣ живущихъ. Разрѣзъ этой скважины слѣдующій: 1) желтоватый и сѣроватый песокъ, сверху рыхлый, книзу болѣе слежалый, глинистый—7,35 метр.; 2) желтовато-сѣроватая и зеленовато-сѣроватая глина, то болѣе, то менѣе песчанистая (въ ней на глубинѣ 16 метр. вышеприведенные моллюски)--17,85 м.; зеленовато-сѣроватый глинистый песокъ—1,05 м. Описываемые образцы были любезно предоставлены на мое разсмотрѣніе инж. Л. К. Юстусомъ.

[2]) Нельзя не обратить вниманія кстати на то, что въ небольшой балкѣ, прорѣзающей самое селеніе Михайловку, также прежде пробивался родникъ, но крестьяне, чтобы не дѣлать моста черезъ балочку, завалили ее навозомъ, заглушивъ вмѣстѣ съ тѣмъ и родникъ, пробивавшійся въ балкѣ нѣсколькими саженями ниже дороги. Въ настоящее время вода родника, просачиваясь черезъ навозъ, образовала непролазную грязь, распространяющую вокругъ невыносимое зловоніе.

стелью водоноснаго слоя является и здѣсь зеленовато-сѣрая жирная, пластичная глина. Притокъ воды въ родникѣ, по опредѣленію К. А. Карницкаго (въ сентябрѣ 1893 г.), равенъ въ сутки 10800 вед. Вода родника питаетъ довольно обширный ставокъ, устроенный у д. Добренькой [1]).

Поднимаясь вверхъ по р. Ингулу, мы встрѣчаемъ выше с. Балацкаго, особенно же между с. Песками и с. Константиновкой, водоносный горизонтъ, подчиненный уже сарматскимъ слоямъ. Но родники, вытекающіе изъ этого горизонта, бѣдны водою [2]). Глубоко проникающія въ степь лѣваго берега р. Ингула балки: Баштанка, Водяная, Горожаны, Куцая, со всѣми ихъ развѣтвленіями, имѣютъ родники, вытекающіе по преимуществу изъ меотическихъ слоевъ, но мѣстами въ низовьяхъ балокъ встрѣчаются родниковыя воды сарматскаго яруса. Въ вершинахъ большей части этихъ балокъ находятся обширные ставки, устройству которыхъ благопріятствуютъ и топографическія условія и водонепроницаемость послѣтретичныхъ глинъ, мощнымъ слоемъ покрывающихъ дно и склоны балокъ въ ихъ верховьяхъ [3]).

Выше впаденія Куцой балки въ Ингулъ, по правому берегу этого послѣдняго, противъ с. Анновки показываются первые выходы древнихъ кристаллическихъ породъ, которыя далѣе, вверхъ по Ингулу, обнажаются все чаще и чаще и, наконецъ, при впаденіи р. Сагайдака, образуютъ высоко поднимающіяся скалы и выстилаютъ сплошь ложе впадающихъ въ Ингулъ балокъ [4]).

---

[1]) Менѣе значительный родникъ, находящійся на правой сторонѣ балки, питаетъ небольшой колодецъ, вырытый на склонѣ, на 2,5 саж. выше дна балки. Излишекъ воды, просачиваясь черезъ стѣнку колодца, стекаетъ въ балку.

[2]) 3 болѣе обильныхъ родничка, находящихся какъ разъ противъ моста черезъ р. Ингулъ, даютъ, по измѣренію К. А. Карницкаго, въ совокупности 879,84 ведеръ въ сутки.

[3]) По балкѣ Баштанкѣ течетъ все лѣто вода, которую мѣстами, задержавъ плотинами, можно было бы съ большимъ удобствомъ употреблять для орошенія, устройству котораго благопріятствуетъ топографическій характеръ этой довольно широкой балки. Вода, текущая по балкѣ Баштанкѣ, обязана своимъ происхожденіемъ, однако, главнѣйше не родникамъ, хотя таковые мѣстами и сочатся изъ-подъ понтическихъ и меотическихъ известняковъ, но огромному ставку, устроенному въ с. Баштанкѣ (Полтавка), расположенномъ въ вершинѣ разсматриваемой балки. Также и въ немного сѣвернѣе расположенной балкѣ Водяной отлично держатся ставки, особенно въ верхней части балки, что объясняется значительностью слоя водонепроницаемыхъ глинъ, покрывающихъ дно балки въ ея вершинѣ, а отчасти питаніемъ родниковой водой. Въ нижней части балки встрѣчаются родники, хотя и небольшіе, вытекающіе, повидимому изъ сарматскихъ слоевъ. Наиболѣе значительный родникъ, находящійся въ балкѣ Балеха (впадающей слѣва въ Б. Водяную), даетъ, по измѣренію г. Карницкаго, въ сутки 1296 ведеръ воды. Точный возрастъ слоевъ, питающихъ этотъ родникъ, за отсутствіемъ хорошихъ обнаженій, опредѣлить нельзя. Ниже родника обнажаются сарматскіе мергели и глины. Выше по склону выходятъ желтоватые известняки меотическаго возраста. Въ балкѣ Горожаны, впадающей въ р. Ингулъ, выше б. Водяной, мѣстами сочатся родники по зеленоватой глинѣ, подстилающей черитовый известнякъ; слѣдовательно, водоносный слой здѣсь подчиненъ меотическому ярусу. Расположенная далѣе къ сѣверу Куцая балка, въ вершинѣ которой находится большое селеніе Новый-Бугъ, представляетъ значительныя удобства для устройства въ ней ставковъ, благодаря малой водопроницаемости отложеній, покрывающихъ дно балки и состоящихъ въ вершинѣ балки изъ послѣтретичныхъ глинъ, въ нижней же части изъ переотложенныхъ сарматскихъ глинъ.

[4]) Эти балки принадлежатъ уже къ области развитія кристаллическихъ породъ, охватывающей, какъ было упомянуто выше, сѣверную окраину Херсонскаго уѣзда и представляющей значительныя особенности въ гидрогеологическомъ отношеніи.

Районъ, прилегающій къ правому берегу р. Ингула, ниже выходовъ кристаллическихъ породъ представляетъ совершенно тѣ же условія въ гидрогеологическомъ отношеніи, что и разсмотрѣнный нами районъ лѣваго берега Ингула. И на правомъ берегу наиболѣе постоянный и обильный водопосный горизонтъ подчиненъ меотическимъ слоямъ, что хорошо видно въ оврагахъ и маленькихъ балкахъ, прорѣзающихъ круто падающую къ долинѣ Ингула возвышенность въ с. Привольномъ и представляющихъ нерѣдко отличныя обнаженія понтическихъ, меотическихъ и сарматскихъ слоевъ, гдѣ многочисленные родники выбѣгаютъ изъ-подъ желтовтыхъ пористыхъ известняковъ, содержащихъ отпечатки *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta*. Постелью водоноснаго слоя и въ этой мѣстности служитъ зеленовато-сѣрая вязкая глина. Совершенно въ тѣхъ же геологическихъ условіяхъ находится водоносный слой и далѣе къ югу, какъ то видно, напр., въ оврагахъ и балкахъ с. Ингулки и с. Пересадовки, изобилующихъ небольшими родничками, питающимися изъ меотическихъ слоевъ [1]).

Заканчивая этимъ обзоръ бассейна р. Ингула, считаемъ не лишнимъ замѣтить, что долина р. Ингула, мѣстами очень широкая и ровная, представляетъ чрезвычайныя удобства для орошенія при пользованіи водой самой рѣки. Уже въ настоящее время въ нѣкоторыхъ мѣстахъ этой долины устроены огороды, баштаны, сады, орошаемые при помощи огромныхъ, водоподъемныхъ колесъ съ черпаками, называемыхъ здѣсь машинами. Примѣненіе болѣе производительнаго способа пользованія водою р. Ингула могло бы содѣйствовать развитію орошенія въ несравненно болѣе широкихъ размѣрахъ.

Водоносный горизонтъ, подчиненный меотическимъ слоямъ, столь развитый въ въ бассейнѣ Ингула, пользуется значительнымъ распространеніемъ во всей сѣверо-западной окраинѣ Херсонской губерніи, заключенной между Ингуломъ и Бугомъ. Такъ именно изъ меотическихъ слоевъ беретъ начало обильный водою родникъ д. Кандыбиной. Этотъ родникъ, славящійся отличной водою, вытекаетъ на правомъ склонѣ небольшой балочки, впадающей въ балку Терновую, изъ-подъ меотическихъ известняковъ и даетъ въ сутки,

---

[1]) Въ балкѣ, открывающейся въ долину р. Ингула въ с. Пересадовкѣ, обнажаются:

| | | |
|---|---|---|
| Третичныя отложенія. | Послѣтретичныя отложенія. | Черноземъ. |
| | | Лёссъ. |
| | Понтическіе слои. | Бѣловатый и желтоватый рыхлый ракушечный известнякъ съ *Dreissena simplex*, *Cardium subdentatum* etc. |
| | Меотическіе слои. | Синс-сѣрая глина. |
| | | Бѣлый мергелистый известнякъ съ *Cerithium disjunctum*. |
| | | Ракушечный известнякъ съ *Cerithium disjunctum* и *Dosinia exoleta*. |
| | | Глина зелено-сѣрая, очень пластичная; по ней струятся родники. |
| | Сарматскіе слои. | Мергеля бѣловатые. |
| | | Известняки бѣловатые съ *Mactra*. |

Въ балкѣ с. Ингулки, изъ-подъ меотическаго известняка выбѣгаютъ три родника, болѣе значительный изъ которыхъ даетъ около 3 ведеръ въ минуту [(4320 в. въ сутки) Матеріалы о колодц. Херсонск. уѣзда. Рукоп.].

по измѣреніямъ горн. инж. Карпицкаго, 21.600 ведеръ воды. Излишекъ воды идетъ на орошеніе садовъ, огородовъ и баштановъ, расположенныхъ ниже по балкѣ [1]).

Далеко въ менѣе благопріятныхъ условіяхъ, относительно водоснабженія, находятся селенія, расположенныя ниже по балкѣ Терновой, углубившейся въ сарматскіе слои, которые, будучи сложены по преимуществу изъ трещиноватыхъ мергелей и известняковъ, отличаются безводностью [2]).

Выше по р. Бугу, въ с. Гурьевкѣ, въ с. Себино (Кущый Еланецъ), гдѣ съ повышеніемъ мѣстности появляются меотическіе и понтическіе слои, отсутствующіе вслѣдствіе позднѣйшаго смыва на болѣе пониженной мѣстности къ югу отъ с. Гурьевки, снова встрѣчается и водоносный горизонтъ, подчиненный меотическимъ слоямъ, питающій въ окрестностяхъ упомянутыхъ селеній многочисленные родники, вытекающіе изъ-подъ содержащихъ отпечатки *Cerithium* и *Dosinia* желтоватыхъ известняковъ, подстилаемыхъ зелено-сѣрой вязкой глиной [3]).

Въ низовьяхъ балки Гнилой Еланецъ, гдѣ развиты только сарматскіе слои, небольшіе родники мѣстами просачиваются въ нижнихъ горизонтахъ этихъ слоевъ. Но далѣе вверхъ по балкѣ въ окрестностяхъ с. Ново-Павловки встрѣчаются меотическіе слои и подчиненный имъ водоносный слой, которымъ между прочимъ питается богатый родникъ, протекающій въ окрестностяхъ этого селенія. Наконецъ въ балкѣ, открывающейся къ с. Дымовкѣ, расположенной у сѣверной границы Херсонскаго уѣзда, находимъ многочисленные родники, вытекающіе также изъ-подъ желтоватаго ноздреватаго известняка меотическаго возраста [4]).

Такимъ образомъ на обширной площади сѣверо-западной части Херсонскаго уѣзда, наиболѣе постоянный и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе богатый водою водоносный слой залегаетъ въ меотическихъ отложеніяхъ, что, конечно, находится въ прямой зависимости

---

[1]) Кромѣ этого родника, въ окрестностяхъ д. Кандыбиной замѣчаются небольшіе родники, выбѣгающіе также изъ-подъ меотическихъ желтоватыхъ известняковъ, преисполненныхъ отпечатками раковины *Cerithium* и *Dosinia*, и струящіеся по подстилающей этотъ известнякъ вязкой зелено-сѣрой глинѣ.

[2]) Такъ въ поселкѣ Ново-Матвѣевкѣ колодецъ, вырытый въ Терновой балкѣ, равно и буровая скважина, заложенная на его днѣ, углубившіеся въ сарматскіе слои на 49,5 футовъ, не встрѣтили ни малѣйшихъ слѣдовъ водоносности. Впрочемъ, углубивъ еще на нѣсколько саженъ колодецъ, можно надѣяться встрѣтить хотя и не обильную воду, такъ какъ въ селеніяхъ, расположенныхъ еще ниже по балкѣ Терновкѣ, встрѣчаются колодцы, питающіеся водою изъ ниже лежащихъ сарматскихъ слоевъ. Кромѣ того въ небольшихъ балочкахъ, впадающихъ въ б. Терновую, въ ея низовьѣ съ правой стороны, замѣчаются скопленія, хотя и незначительныя, воды на прослояхъ зеленоватой глины въ толщѣ сарматскихъ известняковъ и мергелей. Въ селеніяхъ же Баловное (Яцка) и Константиновкѣ (Широкая) находятся небольшіе родники, вытекающіе изъ сарматскихъ слоевъ.

[3]) Болѣе значительныя изъ этихъ родниковъ въ окрестностяхъ с. Себино даютъ въ сутки до 2800 ведеръ. Тотъ же водоносный слой питаетъ многочисленные (10) родники балки Валясатуловой, изъ которыхъ иные даютъ до 6000 ведеръ въ сутки.

[4]) Родники, просачивающіеся во многихъ мѣстахъ этой балки, обусловливаютъ оползаніе и обрушиванье вышележащихъ слоевъ, вслѣдствіе чего балка, особенно ея вершина, представляетъ хаотическую картину разрушенія. Водой, сбѣгающей по балкѣ, значительная часть которой впрочемъ просачивается по пути въ землю, жители с. Дымовки пользуются для орошенія своихъ огородовъ и садовъ.

отъ постоянства, съ которымъ удерживается на обширныхъ площадяхъ петрографическій составъ меотическихъ слоевъ: пористаго дозинѣваго известняка, являющагося водоноснымъ слоемъ, и служащей постелью этому слою водонепроницаемой, пластичной зелено-сѣрой глины.

Но при несомнѣнно обширномъ распространеніи водоносности разсматриваемаго слоя, отнюдь нельзя предполагать, что въ любомъ мѣстѣ описываемаго района колодецъ, опущенный до меотическихъ слоевъ, непремѣнно будетъ имѣть достаточно воды. Нѣкоторыя данныя свидѣтельствуютъ, что иногда, хотя въ общемъ это представляетъ исключительные случаи, воды не получилось, хотя меотическіе слои и были пройдены. Такъ, въ пос. Сухо-Еланецъ колодецъ, углубленный на 9 саж. и, судя по описанію разрѣза въ Матеріалахъ о колодц. Херсон. уѣзда (рукоп.), прошедшій меотическіе слои, остался безводнымъ. Въ общемъ однако, несмотря на возможность подобныхъ исключительныхъ случаевъ, меотическій водоносный горизонтъ, безспорно, является наиболѣе надежнымъ и по своему обширному распространенію, и по богатству водой въ сѣверо-западной части Херсонскаго уѣзда.

Водоносный горизонтъ, подчиненный меотическимъ слоямъ, встрѣчается и въ средней части Херсонскаго уѣзда въ области р. Висуни, частью и р. Ингульца, но въ этихъ областяхъ, кромѣ меотическаго водоноснаго горизонта, впрочемъ не отличающагося обиліемъ воды, водоносные слои встрѣчаются и среди понтическихъ образованій, а также и среди сарматскихъ.

Первые выходы понтическихъ слоевъ на р. Висуни замѣчаются въ окрестностяхъ с. Троицкаго. Выше же по р. Висуни видны обнаженія только послѣтретичныхъ отложеній, хотя колодцы и въ с. Николаевкѣ, лежащей недалеко отъ сѣверной границы уѣзда, пробиваютъ слой понтическаго известняка, подъ которымъ обыкновенно и находятъ воду. Обнаженіе ноздреватаго понтическаго известняка на днѣ р. Висуни и у подошвы склоновъ къ долинѣ этой рѣки было причиною неудачи устройства грандіознаго ставка на р. Висуни, на землѣ графа Стенбокъ-Фермора [1]).

Ниже по р. Висуни у д. Марьяновки многочисленные роднички струятся по вязкой зелено-сѣрой глинѣ, переслаивающейся съ бѣлыми мергелями. Тѣ же породы обнажаются и по балкѣ Вербовой; выше же по этой балкѣ у с. Авдотьевки и еще выше при сліяніи б. Вербовой съ Очеретной выходятъ понтическіе известняки. Обѣ эти балки довольно широкія съ очень полого поднимающимися склонами представляютъ значительныя

---

[1]) Несмотря на основательно построенную плотину, вода въ ставкѣ не удержалась по той именно причинѣ, что на днѣ ставка и на нижней части склоновъ обнажается понтическій известнякъ, по причинѣ своей сильной ноздреватости пропустившій воду въ подстилающіе его слои песка, которыми, т.-е. подземнымъ путемъ, и прошла вода, выступившая снова на поверхность земли нѣсколькими верстами ниже по долинѣ р. Висуни, у Марьяновки, гдѣ выступаютъ наружу подстилающія упомянутые пески водонепроницаемыя глины. И въ настоящее время подъ совершенно сухимъ дномъ Висуни въ пескахъ, подстилающихъ понтическій известнякъ, струится вода, питающая, между прочимъ, колодецъ, вырытый ниже по долинѣ Висуни въ недалекомъ разстояніи отъ плотины.

удобства для орошенія, но при выборѣ мѣста для заложенія ставка, при помощи котораго здѣсь и возможно только устроить орошеніе, слѣдуетъ избѣгать тѣхъ частей балокъ, гдѣ на днѣ ихъ или въ нижней части склоновъ обнажается понтическій известнякъ [1]).

Спускаясь ниже по р. Висуни, мы встрѣчаемъ довольно значительные родники, выбѣгающіе изъ-подъ понтическаго известняка и находящіеся въ небольшой балочкѣ у д. Фонтанки. Тому же горизонту подчинены многочисленные, но небольшіе роднички, открывающіеся въ оврагахъ, прорѣзающихъ крутой склонъ праваго берега Висуни противъ с. Владиміровки. Въ самомъ селеніи неглубокіе колодцы вырыты въ сарматскихъ слояхъ и питаются водою, просачивающеюся изъ р. Висуни. Совершенно къ тому же горизонту, что и родникъ д. Фонтанки и с. Владиміровки, относятся небольшіе родники, вытекающіе изъ-подъ понтическихъ известняковъ въ балочкѣ, впадающей справа въ р. Висунь противъ верхняго конца с. Сергѣевки (Бредихина).

Такимъ образомъ по правой сторонѣ р. Висуни водоносный горизонтъ, подчиненный понтическимъ слоямъ пользуется значительнымъ распространеніемъ. Тотъ же водоносный горизонтъ встрѣчается и къ востоку отъ р. Висуни, между этой рѣкой и р. Ингульцемъ. Такъ родникъ „Бѣлая Криница“ [2]) въ балкѣ того же наименованія вытекаетъ изъ-подъ понтическаго известняка, выходы котораго, въ видѣ массивнаго карниза, выступаютъ на крутомъ правомъ склонѣ балки. Изъ нижнихъ же слоевъ понтическаго известняка, встрѣченнаго при рытьѣ колодца на глубинѣ $16^1/_2$ саженъ, получили довольно обильную воду на хуторѣ г. Марченка, находящемся почти на половинѣ пути изъ с. Березнеговатаго въ с. Давыдовъ Бродъ.

Небольшіе роднички выбѣгаютъ изъ-подъ понтическихъ слоевъ въ узкомъ, но глубокомъ оврагѣ, открывающемся къ долинѣ р. Висуни между д. Костомаровой и д. Мерлиновой. Но всего въ 3 верстахъ къ юго-востоку, на землѣ г. Линке, на склонѣ возвышенности, обращенной къ Ингульцу, мы видимъ уже родники изъ-подъ известняка, заключающаго отпечатки *Cerithium disjunctum*, слѣдовательно, принадлежащаго къ меотическимъ отложеніямъ.

Въ этой же мѣстности, въ глубокой ложбинѣ, представляющей по всей вѣроятности старое ложе р. Ингульца, была заложена г. Виннигомъ на средства г. Линке буровая скважина. Какъ и должно было ожидать, судя по незначительной относительной высотѣ устья этой скважины, она, пройдя небольшую толщу (7 футовъ) новѣйшихъ наносовъ, тотчасъ же углубилась въ сарматскіе слои. Первый водоносный слой былъ встрѣченъ на глубинѣ 140 метровъ, при чемъ вода поднялась фонтаномъ. Количество воды, получавшейся при діаметрѣ скважины въ $3^1/_4$ дюйма, горн. инж. Карницкій опредѣлилъ въ 50000 ведеръ въ сутки. По огромному содержанію соли вода эта была

---

[1]) Выше по этимъ балкамъ, гдѣ понтическій известнякъ прикрытъ нѣкоторымъ слоемъ глины, устройство обширнаго ставка вполнѣ возможно, какъ показываетъ существованіе значительнаго ставка въ с. Николаевкѣ 2-ой, довольно хорошо держащаго воду, несмотря на плохо устроенную плотину.

[2]) По измѣренію К. А. Карницкаго (въ августѣ 1893 г.) родникъ даетъ въ сутки 2304 ведеръ.

признана негодной къ употребленію. При дальнѣйшемъ буреніи, уже въ палеогеновыхъ отложеніяхъ были встрѣчены 2-ой и 3-ій водоносные слои, давшіе еще большее количество воды (болѣе 100000 ведеръ въ сутки) подъ еще бо̀льшимъ напоромъ, но также горькосоленой, негодной къ употребленію.

Ниже с. Сергѣевки, по правому берегу Висуни мы не встрѣчаемъ уже водоноснаго горизонта среди понтическихъ отложеній, а богатые водою слои подчинены здѣсь сарматскимъ отложеніямъ. Такъ, изъ-подъ бѣловатыхъ известняковъ, содержащихъ отпечатки мактръ, въ береговыхъ обрывахъ у с. Калужскаго и между этимъ селеніемъ и с. Березнеговатымъ выходятъ многочисленные, хотя и необильные водою, роднички. Сарматскимъ же слоямъ подчиненъ водоносный горизонтъ, питающій родникъ у с. Березнеговатаго въ низовьѣ б. Доброй. Этотъ родникъ устроенъ въ видѣ колодца и вода изъ него считается лучшей въ этомъ обширномъ селеніи. Выше по балкѣ Доброй, верстахъ въ двухъ отъ селенія, на правомъ склонѣ балки въ небольшихъ, искусственно сдѣланныхъ выемкахъ выбѣгаютъ изъ сарматскихъ слоевъ родники, образующіе двѣ группы. Родники первой группы даютъ, по измѣренію горн. инженера К. А. Карницкаго, до 187 вед. въ сутки; родники же второй группы до 12096 вед. въ сутки (въ сентябрѣ 1893 г.). Вся эта вода стекаетъ по балкѣ Доброй въ р. Висунь. Балка Добрая и выше этихъ родниковъ водяниста и даже заболочена по причинѣ водонепроницаемости дна балки, а также вслѣдствіе кое-гдѣ сочащихся у подошвы склоновъ родничковъ. Верхняя часть балки Доброй по своему рельефу и по геологическому строенію представляетъ хорошія условія для устройства ставковъ, лучшимъ доказательствомъ чего является, конечно, обширный, хорошо сохраняющій воду ставокъ въ с. Малеевкѣ.

Очень обильные родники съ хорошей водою находятся въ небольшой балкѣ Крынкѣ, впадающей въ р. Ингулецъ немного ниже мѣста впаденія р. Висуни.

Въ нижней части балки внизу праваго склона въ небольшой выемкѣ, обнажающей сарматскій известнякъ, выходятъ родники, имѣющіе восходящее направленіе. По измѣренію К. А. Карницкаго (въ сентябрѣ 1883 г.), эти родники даютъ въ сутки 11530 ведеръ. Выше по балкѣ, на томъ же правомъ склонѣ ея, на высотѣ 3,6 метр. отъ дна балки изъ верхнихъ горизонтовъ сарматскихъ отложеній бьетъ родникъ, дающій до 21600 ведеръ въ сутки. Къ сожалѣнію, бо̀льшая часть воды этихъ родниковъ пропадаетъ совершенно даромъ, частью просачиваясь въ каменистое дно этой въ настоящее время совершенно пустынной балки или образуя кое-гдѣ небольшія лужи, частью же сбѣгая въ р. Ингулецъ.

Въ с. Снигиревкѣ, расположенномъ на правомъ берегу р. Ингульца находятся многочисленные родники, принадлежащіе тремъ водоноснымъ горизонтамъ: 1) понтическаго, 2) меотическаго и 3) сарматскаго возраста. Наиболѣе многочисленны и богаты водой родники, подчиненные сарматскимъ слоямъ. Нѣкоторые изъ нихъ, измѣренные К. А. Карницкимъ, даютъ до 7200 ведеръ въ сутки. Излишекъ воды этихъ родниковъ идетъ на поливку огородовъ. Ниже Снигиревки по Ингульцу сколько-нибудь значительныхъ род-

никовъ не замѣчается. Колодцы же въ селеніяхъ, иногда довольно глубокіе [1]), встрѣчаютъ воду въ меотическихъ, чаще въ сарматскихъ слояхъ.

Выше впаденія р. Висуни по р. Ингульцу въ селеніяхъ: Давыдовомъ Бродѣ, Александровкѣ, Бороздиѣ, Шестернѣ, Широкомъ колодцы питаются водою изъ сарматскихъ слоевъ, изъ которыхъ вытекаютъ и болѣе значительные родники этого района; таковы напр. родники по балкѣ Донской Кобыльной, находящіеся въ 4 верстахъ выше с. Анновки по правой сторонѣ названной балки, и родникъ на берегу Ингульца въ с. Широкомъ, дающій до 3000 ведеръ въ сутки. Отсутствіе водоносныхъ горизонтовъ въ понтическихъ отложеніяхъ разсматриваемаго района обусловливается отчасти слабымъ развитіемъ въ этихъ отложеніяхъ водонепроницаемыхъ слоевъ—пластичныхъ глинъ, отчасти же сильнымъ расчлененіемъ понтическаго слоя позднѣйшими размывами. Меотическіе слои или совершенно отсутствуютъ (выше с. Давыдова Брода), или же состоятъ преимущественно изъ пропускающихъ воду породъ: пористыхъ известняковъ, трещиноватыхъ мергелей, песка и т. п.

По тѣмъ же причинамъ и на обширной восточной окраинѣ Херсонскаго уѣзда, прилегающей къ Днѣпру, водоносный горизонтъ встрѣчается исключительно въ сарматскихъ слояхъ; а потому во всѣхъ балкахъ, прорѣзающихъ высокій крутой берегъ Днѣпра, родники встрѣчаются только въ низовьяхъ балокъ, гдѣ эти послѣднія врѣзались въ сарматскіе слои [2]). Наиболѣе значительный родникъ этого района, находящійся въ Мѣловой балкѣ у д. Софіевки и вытекающій изъ-подъ мактроваго известняка, даетъ до 10000 ведеръ въ сутки.

Нижнія и среднія части вышеупомянутыхъ балокъ не представляютъ удобства и для устройства ставковъ потому, что онѣ очень узки, стѣснены крутыми каменистыми склонами, а также и потому, что на этихъ склонахъ и на днѣ балокъ обнажаются породы, легко пропускающія воду: известняки и мергеля понтическаго и сарматскаго возраста [3]). Зато верхнія части балокъ, особенно тѣхъ, которыя дальше вдаются въ

---

[1]) Въ селеніяхъ, лежащихъ по балкамъ или въ долинѣ Ингульца, глубина колодцевъ колеблется, по большей части, отъ 4 до 18 саженъ. Колодецъ же при земской почтовой станціи Роксандровкѣ, расположенной на высокой степи, имѣетъ глубину 24 саж. при чемъ вода встрѣчена въ бѣловатыхъ, переслаивающихся зелено-сѣрой глиной известнякахъ меотическаго возраста.

[2]) Такъ, балка Осокоревка выше селенія совершенно суха, и въ обнажающихся на склонахъ балки понтическихъ и верхнихъ сарматскихъ отложеніяхъ нѣтъ никакихъ признаковъ водоносныхъ горизонтовъ, но въ тѣсной, утесистой нижней части балки родники очень многочисленны и излишекъ воды постоянно стекаетъ въ Днѣпръ. То же самое мы видимъ въ Золотой балкѣ, Скотоватой, Воловатой, Дудчиной, Мѣловой, Каменкѣ и въ другихъ, менѣе значительныхъ балкахъ.

[3]) Въ нижнихъ, а мѣстами и въ среднихъ частяхъ этихъ балокъ мало благопріятнымъ для заложенія ставковъ оказываются въ большинствѣ случаевъ и составъ аллювія, покрывающаго дно балокъ, и слишкомъ неглубокое залеганіе известняковъ. Такъ, скважина, заложенная горн. инж. Карницкимъ по балкѣ Мѣловой, при впаденіи въ нее балки Терноватой, прошла: 1) черноземy—0,6 метра, 2) желтоватой песчанистой глины—2,4 м.; 3) красноватой глины—1,2 м.; 4) известнякъ. Еще менѣе благопріятные результаты дала скважина, заложенная по балкѣ Колодезной ниже Качкоровскихъ хуторовъ, обнаружившая: 1) песчанистаго чернозему—1,5 метра, 2) известняковаго щебня—0,15 м. 3) Известнякъ.

Самое низовье болѣе значительныхъ балокъ, какъ напр. Каменки, Мѣловой, затоплено водою

степь, представляютъ очень благопріятныя условія для устройства въ нихъ обширныхъ ставковъ съ цѣлью орошенія и по своему топографическому устройству, и благодаря достаточной толщѣ мало проницаемыхъ послѣтретичныхъ глинъ, выстилающихъ дно и склоны балокъ. Таковы напр. вершины балки Галагановки, Осокоревки, Дудчиной, Мѣловой, въ особенности балки Большой Каменки, верхняя часть которой съ своими развѣтвленіями, уже и въ настоящее время имѣющая не мало ставковъ, протянулась на 25—30 верстъ посреди высокихъ степей водораздѣла между Днѣпромъ и Ингульцомъ. Мощность послѣтретичныхъ суглинковъ и глинъ, покрывающихъ этотъ водораздѣлъ, настолько значительна [1]), что даже болѣе глубокіе колодцы этой мѣстности не проникаютъ глубже этихъ образованій и пользуются водою, заключающеюся въ нихъ, такъ назыв. верховодкой [2]). Вообще верховодка въ этомъ районѣ довольно обильна, но мѣстами имѣетъ болѣе или менѣе солоноватый привкусъ, а иногда и совершенно горькосолена и негодна къ употребленію, по той, конечно, причинѣ, что краснобурыя глины, среди которыхъ циркулируетъ верховодка, нерѣдко богаты хлористымъ натромъ, гипсомъ и другими морскими солями.

Все, что выше сказано о балкахъ, впадающихъ въ Днѣпръ на восточной окраинѣ Херсонскаго уѣзда, между Ново-Воронцовкой и Бериславомъ, вполнѣ приложимо и къ тѣмъ балкамъ, которыя находятся между Бериславомъ и устьемъ р. Ингульца. Вершины болѣе крупныхъ изъ этихъ балокъ, болѣе или менѣе далеко вдающихся въ степь, какъ, напр., балки Орловой, б. Тягинки и б. Поповой, представляютъ также значительныя удобства для устройства ставковъ и орошенія. Среднія и нижнія части балокъ каменисты и тѣсны, самыя же низовья затоплены водою Днѣпра [3]).

---

Днѣпра—явленіе, находящееся въ зависимости отъ значительнаго повышенія въ послѣтретичный періодъ уровня р. Днѣпра, что въ свою очередь находится въ связи съ колебаніями уровня Чернаго моря. (Подробн. см. Н. Соколовъ. Общая Геологическая карта Россіи, Листъ 48-й, Труды Геолог. Комитета Т. IX, вып. 1 (1889 г.) стр. 187 и того же автора: О происхожденіи лимановъ южной Россіи. Труды Геолог. Комитета. Т. X, вып. 4 (1895 г.) стр. 45.

[1]) Заложенныя горн. инжен. К. Карницкимъ буровыя скважины на днѣ балки Большой Каменки, обнаружили: 1-ая скважина, въ селѣ Ново-Каменкѣ: 1) черноземъ—0,6 метра; 2) желтую глину—3 метр.; 3) сѣровато-желтую глину съ коричневыми прослойками—1,5 м.; 4) желтую глину—0,9 м. и 5) красную глину—1,2 м.; 2-ая скважина, въ 4-хъ верстахъ выше с. Ново-Каменки—1) черноземъ—0,6 метра; 2) зеленовато-сѣрую глину—1,8 м. и 3) желтовато-бурую глину—3,6 м.; 3-ья скважина ниже Ново-Каменки, близъ хутора Бредихина—1) черноземъ—0.4 метра; 2) желтую мергелистую глину—0,9 м.; 3) желтую глину 1,4. м. и 4) красноватой глины—2,4 метра.

Значительно менѣе благопріятныя условія для устройства ставковъ обнаружила буровая скважина, заложенная въ балкѣ Мундиркѣ близъ Агаркова хутора, которая встрѣтила: 1) песчанистаго чернозема—0,6 метра; желтой песчанистой глины—1,5 м; красноватой глины—0,9 м; известнякъ.

[2]) Только немногіе очень глубокіе (болѣе 50 метровъ глубины) колодцы, какъ, напр., колодецъ близъ Монастырскаго хутора (Григорьевскаго монастыря), имѣющій въ глубину 67,2 метра, достигаютъ понтическаго известняка, въ нижнихъ слояхъ котораго или въ подстилающихъ известняки пескахъ находятъ обильную и хорошую воду.

[3]) Скважина, заложенная горн. инж. Карницкимъ въ средней части балки Тягинки, въ 4 верстахъ выше Тягинскихъ хуторовъ, встрѣтила: 1) чернозему—0,4 метра; 2) желтоватой глины—1,8 метра, 3) известнякъ.

Скважина, заложенная въ верхней части балки Бургунки, на землѣ князя Трубецкаго, обнаружила:

Сѣверная окраина Херсонскаго уѣзда, гдѣ развиты древнія кристаллическія породы, представляетъ, какъ уже было замѣчено выше, значительныя особенности въ гидрогеологическомъ отношеніи. Въ разсматриваемый районъ входятъ: рѣчка Каменка съ впадающими въ нее балками Терновкой, Водяной, Широкой, Тарановой, Желтенькой, р Базавлукъ и б. Базавлучикъ (въ предѣлахъ Херсонской губерніи), р. Ингулецъ между Кривымъ-Рогомъ и с. Скалеваткой, съ впадающими въ него на этомъ промежуткѣ балками: Грушеватой, Зеленой и другими менѣе значительными, наконецъ р. Ингулъ отъ мѣста вхожденія въ Херсонскій уѣздъ до с. Ульяновки, съ впадающими въ него б. Сагайдакомъ и другими. Балки этого района, углубившіяся до кристаллическихъ породъ, отличаются вообще водянистостью, даже заболоченностью, вслѣдствіе водонепроницаемости выстилающихъ дно балокъ кристаллическихъ породъ и многочисленности родничковъ, выбѣгающихъ надъ кристаллическими породами или надъ болѣе глинистыми продуктами ихъ разрушенія [1]), хотя вслѣдствіе чрезвычайной неровности поверхности кристаллическихъ породъ, скопляющаяся на этой поверхности вода не образуетъ опредѣленнаго водоноснаго горизонта, распространяющагося на значительную площадь, какъ то мы видимъ въ правильно наслоенныхъ третичныхъ отложеніяхъ. Но вершины балокъ и водораздѣльныя степи, гдѣ кристаллическія породы покрыты мощной толщей осадочныхъ породъ, по своимъ гидрогеологическимъ условіямъ не отличаются отъ подобныхъ же мѣстностей всей остальной площади уѣзда. Значительная толщина покрова мало проницаемыхъ для воды наносныхъ глинъ и суглинковъ благопріятствуетъ устройству ставковъ въ вершинахъ балокъ и этого района. Колодцы же питаются по преимуществу верховодкой. Если же верховодки недостаточно или если она слишкомъ минерализована, то водоснабженіе иногда представляетъ большія затрудненія именно потому, что значительнаго скопленія воды въ разсматриваемомъ районѣ единственно можно ожидать на поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ, между тѣмъ при крайней и притомъ совершенно неправильной неровности этой поверхности опредѣлить, даже приблизительно, глубину, на которой могутъ встрѣтиться въ данномъ мѣстѣ древнія кристаллическія породы, почти невозможно, какъ невозможно съ другой стороны предугадать: попадетъ ли буровая

---

1) чернозему—0,6 метра; 2) красновато желтой глины—0,9 м.; 3) краснобурой глины—3,6 м.; глины съ жерствой—0,9 м. Другая скважина, заложенная по той же балкѣ, пятью верстами ниже, обнаружила: 1) чернозема—0,6 метра; 2) зеленоватой глины—1,8 м.; 3) известнякъ. Въ вершинѣ балки Бургунки находились (1893 г.) два ставка съ глухими плотинами. Вода держится хорошо. Колодцы въ этихъ балкахъ довольно глубоки, особенно вырытые на склонахъ (до 20—40 метровъ), и воду имѣютъ обильную и хорошую.

Въ балкѣ Дремайловкѣ буровая скважина, заложенная горн. инж. К. Карницкимъ, въ 4-хъ верстахъ отъ вершины балки обнаружила слѣдующее наслоеніе: 1) чернозему—0,4 метра; 2) желтаго суглинка—4,8 м.; 3) зеленоватой глины—0,6 м.; 4) прослой песку—0,15 м.; 5) песчанистой глины—0,6 м.; 6) зеленоватой глины—0,9 м. Слои 4 и 5 оказались водоносными. Водою этихъ слоевъ и питаются колодцы, вырытые ниже по балкѣ.

[1]) Такъ, напр. въ балкѣ Зеленой, впадающей съ правой стороны въ р. Ингулецъ пониже с. Латовки, извѣстно до 80 родниковъ, выбѣгающихъ изъ-подъ сарматскихъ слоевъ, покоющихся на древнихъ кристаллическихъ породахъ и богатыхъ глиною продуктахъ разрушенія этихъ породъ

скважина на углубленіе, наполненное водою, или же на возвышающуюся скалу. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ очевидно вода не будетъ встрѣчена, хотя буровая скважина и достигнетъ древнихъ кристаллическихъ породъ [1]).

Сопоставивъ все сказанное о гидрогеологическихъ условіяхъ отдѣльныхъ мѣстностей Херсонскаго уѣзда, мы видимъ, что изъ всѣхъ водоносныхъ слоевъ, залегающихъ выше уровня моря, безспорно наиболѣе обильнымъ водою, вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе постояннымъ для значительныхъ площадей является водоносный слой, подчиненный меотическимъ отложеніямъ. Этотъ водоносный горизонтъ особенно распространенъ въ сѣверо-западной и западной частяхъ Херсонскаго уѣзда и водою именно этого слоя питаются богатѣйшіе родники уѣзда: Богоявленскій, Кандибинскій и Добрая Криница въ балкѣ Добренькой.

Въ восточной части уѣзда меотическіе слои не обладаютъ значительной водоносностью по той преимущественно причинѣ, что петрографическій составъ ихъ значительно измѣняется: водонепроницаемыя зелено-сѣрыя глины, пользующіяся значительнымъ распространеніемъ въ западной половинѣ уѣзда, замѣщаются въ восточной легко пропускающими воду известняками, мергелями и песчанистыми породами [2]). Въ этой, т.-е. восточной части уѣзда водоносные слои находятся въ нижележащихъ сарматскихъ отложеніяхъ.

---

[1]) Въ такомъ крайне неблагопріятномъ положеніи относительно водоснабженія находится земская Ямчитская сельско-хозяйственная школа, находящаяся въ 7 верстахъ къ юго-востоку отъ Кривого-Рога, въ верховьѣ балки Грушеватой.

Недостаточность и неудовлетворительное качество воды, доставляемой колодцами, сильно озабочивая завѣдующихъ школою, побудило ихъ обратиться въ Экспедицію по орошенію южной Россіи съ просьбой о водоснабженіи школы. Произведенныя мною изысканія (Изв. Геол. Ком. Т. XIII. 1894 г., стр. 86) въ окрестностяхъ школы съ цѣлью выяснить насколько благопріятно общее геологическое строеніе для устройства артезіанскаго колодца привели къ мало утѣшительнымъ результатамъ. Въ подстилающихъ наносныя краснобурыя глины и лёссъ осадочныхъ породахъ третичнаго возраста (сарматскаго и понтическаго яруса) нѣтъ никакой надежды встрѣтить водоносный слой, такъ какъ въ многочисленныхъ обнаженіяхъ этихъ породъ въ балкѣ Грушеватой, къ югу отъ сельско-хозяйственной школы, равно и къ сѣверу отъ нея въ балкѣ Червонной и ея отвѣтвленіяхъ, никакихъ слѣдовъ водоносности не видно. Только надъ выходами древнихъ кристаллическихъ и метаморфическихъ породъ замѣчается скопленіе воды, дающей начало родникамъ, довольно многочисленнымъ въ нижней части балки Грушеватой. Но въ виду неравномѣрности распредѣленія воды на крайне неровной поверхности упомянутыхъ породъ, нельзя отнюдь быть увѣреннымъ въ успѣхѣ буренія, если даже оно будетъ доведено до кристаллическихъ породъ. Чрезвычайно трудно также даже приблизительно опредѣлить на какой глубинѣ могутъ быть встрѣчены эти породы именно вслѣдствіе крайне неправильной неровности ихъ поверхности. Принимая въ среднемъ возвышеніе кристаллическихъ породъ въ ближайшихъ окрестностяхъ надъ уровнемъ моря равнымъ 70 метрамъ, а возвышеніе сельско-хозяйственной школы—110 м., есть нѣкоторое основаніе предполагать, что кристаллическія породы будутъ встрѣчены на глубинѣ 40 метровъ, но въ виду вышесказаннаго возможно, что въ дѣйствительности окажутся значительныя уклоненія въ ту или другую сторону. Болѣе есть данныхъ разсчитывать, что устройство обширнаго ставка въ вершинѣ балки, что уже и предположено, дастъ возможность по той же балкѣ пониже запруды устроить колодецъ, который питался бы просачивавшейся и черезъ достаточно толстый слой земли профильтровывавшейся водою ставка.

[2]) На эту зависимость водоносности меотическихъ слоевъ отъ петрографическаго состава ихъ обращено вниманіе въ нашемъ предварительномъ отчетѣ (Изв. Гел. Ком. Т. XII 1893 г.).

Самыя юныя изъ третичныхъ образованій—понтическія являются водоносными на южной или точнѣе юго-западной окраинѣ уѣзда, а также въ центральной части, именно въ бассейнѣ р. Висуни, по той, конечно, причинѣ, что въ указанныхъ областяхъ понтическіе слои наименѣе дренированы рѣками, балками, оврагами, на южной окраинѣ уѣзда вслѣдствіе очень невысокаго надъ уровнемъ моря залеганія ихъ, въ центральной же части вслѣдствіе сравнительно малаго развитія рельефа. По той же причинѣ и въ восточной части уѣзда, въ болѣе или менѣе значительномъ удаленіи отъ долины р. Днѣпра и отъ большихъ балокъ, очень глубокіе колодцы, какъ напр. колодецъ на землѣ Григорьевскаго монастыря, достигнувъ понтическаго известняка, находятъ въ нижнихъ слояхъ его обильную воду.

Въ равнинныхъ водораздѣльныхъ степяхъ, особенно между Днѣпромъ и Ингульцомъ, а также между этимъ послѣднимъ и Бугомъ, относительно водоносными являются послѣтретичныя отложенія.

Наконецъ, на сѣверной окраинѣ уѣзда, гдѣ развиты древнія кристаллическія породы, водонепроницаемость этихъ послѣднихъ обусловливаетъ значительную водоносность балокъ, углубившихся до упомянутыхъ породъ. Но вслѣдствіе крайне неровной поверхности кристаллическихъ породъ, на которой собирается вода, эта послѣдняя не образуетъ правильнаго, на значительную площадь распространяющагося водоноснаго слоя.

Всѣ вышеупомянутые водоносные слои могутъ имѣть значеніе почти исключительно въ цѣляхъ водоснабженія и только въ крайне рѣдкихъ, совершенно исключительныхъ случаяхъ излишекъ воды, даваемой родниками или получаемой изъ колодцевъ, можетъ быть употребленъ на орошеніе во всякомъ случаѣ небольшихъ площадей.

Попытки отыскать воду при помощи глубокихъ буровыхъ скважинъ изъ слоевъ, лежащихъ ниже морского уровня, до сихъ поръ не увѣнчались успѣхомъ. Хотя скважиною на землѣ г. Линке (близъ Ингульца экономія Яковлевка) была получена съ глубины 140 саженъ и 170 саж. обильная вода и подъ значительнымъ напоромъ, но огромное содержаніе минеральныхъ солей (преимущественно *Na Cl*) въ водѣ дѣлаетъ ее совершенно негодной къ употребленію.

Что же касается орошенія, то таковое возможно въ настоящее время только въ долинахъ рѣкъ и въ балкахъ; въ первыхъ пользуясь водою рѣкъ, во вторыхъ—водою ставковъ.

Примѣры орошенія водою рѣкъ мы видимъ кое-гдѣ и въ настоящее время, но оно примѣнимо въ значительно обширнѣйшихъ размѣрахъ въ долинахъ такихъ рѣкъ, какъ напр. Ингулъ и Ингулецъ.

Еще болѣе широкое распространеніе можетъ получить орошеніе при помощи ставковъ, для устройства которыхъ наиболѣе благопріятны вершины балокъ и по топографическому устройству, и по геологическому строенію ихъ дна и береговъ. Особенно большія удобства для устроенія ставковъ и орошенія при помощи ихъ представляютъ

пологія, широкія балки, далеко вдающіяся въ водораздѣльныя степи, какъ напр. балки: Бѣлозерская, Веревчина, Донская Кобыльня, Большая Каменка и нѣкоторыя другія.

Устройство ставковъ въ вершинахъ балокъ представляетъ впрочемъ и многія другія благопріятныя условія, о чемъ подробнѣе мы будемъ говорить въ заключительной главѣ.

## 2. Одесскій уѣздъ.

Поверхность Одесскаго уѣзда (8577,3 кв верстъ [1]) представляетъ въ общемъ равнину, слегка покатую къ юго-востоку. Восточная часть уѣзда (къ востоку отъ Тилигульскаго лимана) значительно ровнѣе и относительно ниже западной. Наиболѣе развитымъ рельефомъ отличается самая возвышенная часть уѣзда—сѣверо-западная, прилегающая къ Тираспольскому уѣзду и охватывающая бассейны рр. Большого Куяльника, Малаго Куяльника и балки Свиной. Бо̀льшая расчлененность рельефа упомянутой области зависитъ не только отъ ея бо̀льшей относительной высоты [2]) надъ уровнемъ протекающихъ рѣкъ, но и отъ геологическаго строенія ея.

Геологическое строеніе Одесскаго уѣзда отличается еще бо̀льшей простотой и бо̀льшимъ однообразіемъ, чѣмъ строеніе Херсонскаго уѣзда. Въ Одесскомъ уѣздѣ мы встрѣчаемъ только послѣтретичныя и верхнетретичныя (неогеновыя) отложенія.

Изъ послѣтретичныхъ отложеній почти повсемѣстнымъ распространеніемъ пользуются желто-сѣрый или желто-бурый лёссъ (замѣщаемый мѣстами лёссовиднымъ суглинкомъ) и подстилающія лёссъ красно-бурыя глины, мѣстами переходящія въ зеленовато-сѣрыя. Гораздо меньшее распространеніе имѣютъ послѣтретичные пески и песчано-галечныя образованія—отложенія древнихъ рѣкъ послѣтретичнаго періода, которыя къ тому же не представляютъ сколько-нибудь большого значенія въ гидрогеологическомъ отношеніи.

Среди неогеновыхъ отложеній Одесскаго уѣзда мы видимъ представителей тѣхъ же ярусовъ, какіе встрѣчаются и въ Херсонскомъ, именно: понтическаго, меотическаго и сарматскаго. Наиболѣе распространенной и характерной породой понтическаго яруса и въ Одесскомъ уѣздѣ является ракушечный, ноздреватый, съ болѣе или менѣе сильно разъѣденной поверхностью известнякъ, окрашенный чаще всего въ желто-бурый или красно-желтый цвѣтъ. Подчиненными отложеніями являются зеленовато- или голубовато-сѣрыя пластичныя глины и желтоватые и сѣроватые, болѣе или менѣе глинистые пески. Но на сѣверо-западной и западной окраинахъ уѣзда болѣе значительное развитіе среди

---

[1]) Стрѣльбицкій, И. Исчисленіе поверхности Россійской Имперіи въ общемъ ея составѣ и т. д. Спб. 1889 г., стр. 16. Включая часть Днѣстровскаго лимана и другіе лиманы, площадь уѣзда равняется 8945,2 кв. верстъ.

[2]) Высота водораздѣловъ сѣверо-западной части Одесскаго уѣзда превосходитъ 120 метр.; въ юго-восточной же части водораздѣлы поднимаются не болѣе какъ на 40—45 метр. надъ уровн. Чернаго моря.

понтическихъ образованій получаютъ именно песчаныя и песчано-галечныя отложенія.

Меотическіе слои въ Одесскомъ уѣздѣ представлены по преимуществу песчаными и глинисто-песчаными образованіями, особенно преобладающими въ западной части уѣзда. Почти исключительное преобладаніе песковъ, при отсутствіи водонепроницаемыхъ прослоевъ, которые могли бы служить постелью водоноснаго слоя, является одной изъ причинъ, что меотическія отложенія, заключающія въ Херсонскомъ уѣздѣ наиболѣе богатый водоносный горизонтъ, въ Одесскомъ, по крайней мѣрѣ въ западной части его, оказываются сравнительно маловодными. Но на восточной окраинѣ уѣзда, на берегу Бугскаго лимана, гдѣ меотическіе слои представляютъ то же сложеніе, что и въ западной части Херсонскаго уѣзда, они заключаютъ довольно богатый водою слой.

Наконецъ, сарматскія отложенія въ Одесскомъ уѣздѣ въ общемъ имѣютъ тоже сложеніе, что и въ Херсонскомъ, состоя по преимуществу изъ известняковъ (мактровыхъ), чаще бѣлаго или сѣроватаго цвѣта, бѣлыхъ мергелей и зеленовато-сѣрыхъ глинъ. Но въ сѣверо-западной части Одесскаго уѣзда и среди сарматскихъ отложеній болѣе значительное развитіе получаютъ песчаныя отложенія.

Восточная окраина Одесскаго уѣзда, прилегающая къ р. Бугу и Бугскому лиману, представляетъ въ гидрогеологическомъ отношеніи почти полное сходство съ сосѣдними областями Херсонскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ. Наиболѣе богатый родникъ [1]) на западномъ берегу Бугскаго лимана, находящійся немного сѣвернѣе Новой Богдановки, почти напротивъ с. Богоявленскаго, вытекаетъ изъ тѣхъ же меотическихъ слоевъ, которые питаютъ и столь извѣстный родникъ с. Богоявленскаго (къ востоку отъ Бугскаго лимана). Также и нѣкоторые колодцы въ с. Новой Богдановкѣ питаются водою изъ меотическихъ слоевъ.

О болѣе или менѣе значительномъ распространеніи водоноснаго слоя, подчиненнаго меотическимъ слоямъ, къ западу отъ Бугскаго лимана, свидѣтельствуетъ глубокій колодецъ на хут. Аркаса, по дорогѣ изъ Новой Богдановки въ г. Ямчокракъ. Этимъ колодцемъ, глубиною до 20 саж., встрѣченъ довольно обильный водою слой подъ сѣроватымъ известнякомъ, изобилующимъ остатками раковинъ *Cerithium disjunctum*, *Dosinia exoleta* и др. формъ, характерныхъ для меотическаго яруса.

Изъ меотическихъ слоевъ берутъ начало небольшіе родники, вытекающіе на лѣвой сторонѣ балки Коренихи.

Немного южнѣе Новой Богдановки меотическіе слои, наклоненные къ югу, подобно всѣмъ неогеновымъ отложеніямъ Херсонской губерніи, опускаются ниже уровня лимана и далѣе къ югу уже не встрѣчаются въ естественныхъ обнаженіяхъ. Водоносные слои подчинены здѣсь уже понтическимъ отложеніямъ, изъ которыхъ сочатся не-

[1]) Родникъ Новой Богдановки, по измѣренію горнаго инженера К. А. Карницкаго (въ сентябрѣ 1893 г.), даетъ въ сутки до 4320 ведеръ воды, анализъ которой доказываетъ вполнѣ удовлетворительное качество ея.

большіе роднички въ окрестностяхъ с. Парутино и водою которыхъ питаются колодцы въ с. Парутино, д. Козырки и въ Дереклейской балкѣ. Еще южнѣе, въ г. Очаковѣ и близлежащихъ селеніяхъ, колодцы, наиболѣе богатые водою, питаются водою изъ нижнихъ слоевъ слоистыхъ песковъ верхнепліоценоваго (?) возраста, лежащихъ на зеленовато-сѣрой глинѣ понтическаго яруса.

Въ селеніяхъ, расположенныхъ по берегу Бугскаго лимана сѣвернѣе Коренихи: Варваровкѣ, Кирiаковкѣ, Сливиной, колодцы, вообще скудные водой и притомъ по большей части солоноватой, углубляются въ сарматскіе слои. Въ с. Солонихи изъ-подъ сарматскаго (мактроваго) известняка выбѣгаютъ небольшіе роднички. Болѣе значительные родники находятся въ с. Ковалевкѣ, расположенномъ на берегу р. Буга, въ недалекомъ разстояніи отъ сѣверной границы Одесскаго уѣзда. Небольшіе овраги, прорѣзавшіе крутой береговой склонъ и обнажившіе сарматскіе слои, дали выходъ родникамъ. Два болѣе значительные родника въ средней части селенія, въ нѣсколькихъ саженяхъ одинъ отъ другого, вытекаютъ изъ-подъ бѣловатыхъ сарматскихъ известняковъ; постелью водоноснаго слоя служитъ зелено-сѣрая пластичная глина. Родникъ, расположенный сѣвернѣе, дренированный подземной выработкой, вытекаетъ на поверхность земли по деревянному желобу и даетъ, по опредѣленію К. А. Карницкаго (въ сентябрѣ 1893 г.) 2,5 ведра въ минуту. Другой, южный родникъ облицованъ въ видѣ колодца для скопа воды, излишекъ которой идетъ въ корыто для водопоя скота. Притокъ воды, по измѣренію К. А. Карницкаго, 4 ведра въ минуту. Слѣдовательно, оба родника даютъ въ сутки до 9360 ведеръ. Кромѣ того въ другихъ оврагахъ, заваленыхъ навозомъ, мусоромъ и всякими нечистотами, выходятъ небольшіе родники, которые, пробиваясь черезъ навозъ и мусоръ и образуя зловонную грязь, прокладываютъ себѣ дорогу въ р. Бугъ.

Въ оврагѣ „Хмѣлевый Яръ“, находящемся къ сѣверу отъ с. Ковалевки и представляющемъ прекрасный разрѣзъ понтическихъ и сарматскихъ слоевъ, наблюдается два водоносныхъ горизонта: верхній, очень небогатый водою, подчиненъ понтическимъ слоямъ,—нижній, питающій небольшой родничекъ (по измѣренію Карницкаго, расходъ воды въ сентябрѣ 1893 г. равнялся 216 ведеръ въ сутки) залегаетъ среди сарматскихъ отложеній.

Въ верховьяхъ р. Березани и впадающей въ нее справа большой балки Лисичьей обнажаются только послѣтретичныя красно бурыя глины и лёссъ, въ которыхъ и именно надъ болѣе плотной красной глиной, и встрѣчается вода (верховодка), питающая колодцы кол. Катеринеталя и Ватерлоо. Топографическія условія верховьевъ р. Березани и балки Лисичьей съ ихъ развѣтвленіями, совокупно съ достаточной водонепроницаемостью послѣтретичныхъ глинъ, покрывающихъ всю эту мѣстность, вполнѣ благопріятствуютъ заложенію ставковъ, которые здѣсь и имѣются, какъ напр. въ кол. Ватерлоо. Ниже же по р. Березани, начиная съ кол. Шпейеръ и по балкѣ Лисичьей, внизъ отъ кол. Карлсруэ, появленіе въ обнаженіяхъ ноздреватаго понтическаго извест-

няка представляетъ уже значительное затрудненіе къ устройству ставковъ. Однако мы видѣли по дорогѣ изъ кол. Ландау въ кол. Карлсруэ ставокъ, довольно хорошо державшій воду, несмотря на то, что на днѣ балки, гдѣ заложенъ былъ ставокъ, обнажался понтическій известнякъ. По словамъ сопровождавшихъ насъ колонистовъ, владѣльцевъ этой земли, первые годы вода въ ставкѣ не держалась, но потомъ, вслѣдствіе конечно отложенія слоя ила на днѣ ставка, вода въ немъ стала удерживаться даже до поздней осени.

Въ к. Карлсруэ и к. Ландау колодцы питаются водою изъ нижнихъ слоевъ понтическаго известняка. Немного ниже кол. Ландау въ балкѣ Родниковой, впадающей слѣва въ р. Березань, изъ-подъ понтическаго известняка пробиваются съ значительной силой на протяженіи 150 саженъ многочисленные роднички. Достаточно вырыть небольшую ямку на склонѣ, чтобы дать выходъ обильному роднику. Одинъ изъ такихъ болѣе значительныхъ родниковъ, по измѣренію К. А. Карницкаго (въ сентябрѣ 1892 г.), даетъ въ сутки до 4600 ведеръ. Несомнѣнно, что расчистивъ всѣ родники и устроивъ надлежащій каптажъ, можно получить воды во много разъ больше указаннаго количества. Вода на вкусъ слегка солоноватая, но возможно, что это лишь вслѣдствіе сильнѣйшаго загрязненія родниковъ скотомъ, пасущимся по склонамъ балки и затаптывающимъ родники.

Ниже по р. Березани до с. Козлова (Нечаянное) колодцы не глубоки, достигаютъ сарматскихъ слоевъ, изъ которыхъ и получаютъ воду, хотя не солоноватую, но жесткую.

Въ с. Козловѣ чувствуется недостатокъ въ хорошей водѣ. Роднички, сочащіеся въ верховьяхъ овраговъ изъ-подъ понтическихъ известняковъ, совершенно незначительны. Колодчикъ съ сладкой водой въ балкѣ противъ земской почтовой станціи даетъ всего 10—20 ведеръ въ сутки. Вода въ колодцѣ на станціи солоновата. Земскій колодецъ у больницы также бѣденъ водою. Основываясь на этомъ и имѣя также въ виду благопріятныя топографическія условія с. Нечаяннаго, нельзя не посовѣтовать заложить въ этомъ селеніи для отысканія артезіанской воды буровую скважину, которая имѣла бы важное значеніе для всей восточной части Одесскаго уѣзда, лежащей между Бугскимъ лиманомъ и Тилигульскимъ, въ которой упомянутое селеніе занимаетъ почти центральное положеніе.

Южнѣе с. Нечаяннаго по р. Березани, а также по Кильченю и по берегамъ Березанскаго лимана колодцы съ хорошей водою, сколько-нибудь обильною, довольно рѣдки. Нѣкоторыя селенія, какъ напр. Новоселки, сильно страдаютъ отъ полнаго недостатка хорошей воды.

Небольшіе родники, выступающіе изъ-подъ понтическаго известняка, замѣчаются у д. Ижицкой (Комбурлѣевки). Несравненно болѣе богатый родникъ находится въ небольшой балочкѣ Турчановской, впадающей въ р. Березань съ лѣвой стороны. На правомъ склонѣ упомянутой балочки, повыше хутора Баланова, изъ-подъ понтическаго известняка выбѣгаетъ родникъ, притокъ котораго, по измѣренію К. А. Карницкаго

(въ сентябрѣ 1893 г.), равенъ 17280 ведеръ въ сутки. Вода родника употребляется поселившимися здѣсь болгарами на орошеніе огородовъ [1]).

Мѣстность, прилегающая съ востока къ Тилигульскому лиману и прорѣзанная балками Стадной, Цареголомъ съ его многочисленными отвѣтвленіями, Атаманкой, Анатольевкой и др. болѣе мелкими балками, не обладаетъ сколько-нибудь значительными родниками, не богата также и колодцами съ хорошей, обильной водой. Большая часть колодцевъ этого района питается верховодкой, собирающейся въ новѣйшихъ напосахъ, покрывающихъ дно балокъ, долины рѣкъ и низменности по берегамъ Тилигульскаго лимана, и обыкновенно не отличающейся доброкачественностью. Иные же колодцы получаютъ воду изъ болѣе древнихъ отложеній, преимущественно изъ слоевъ сарматскаго возраста, до которыхъ углубились всѣ долины рѣчекъ и болѣе значительныхъ балокъ сѣвернѣе параллели с. Анатольевки. Но и эти колодцы рѣдко имѣютъ сколько-нибудь обильную и вполнѣ хорошую воду. Небольшіе роднички по Цареголу ниже кол. Вормсъ берутъ начало въ сарматскихъ слояхъ. Сарматскимъ же слоямъ подчиненъ небольшой родничекъ въ балкѣ Стадной близъ хут. Осадчаго [2]). Мѣстами, какъ напр. въ оврагахъ, открывающихся къ с. Сахарову и д. Викторовкѣ, замѣчаются незначительные роднички, вытекающіе изъ-подъ понтическаго известняка.

Совершенно тѣ же гидрогеологическія условія представляетъ мѣстность, лежащая къ западу отъ Тилигульскаго лимана, между этимъ лиманомъ и Куяльницкимъ. Въ этой мѣстности большая часть селеній также пользуется верховодкой, скопляющейся въ аллювіальныхъ (наносныхъ) отложеніяхъ на днѣ балокъ [3]), также и родники встрѣчаются очень рѣдко и не обильны водою.

Сравнительно болѣе богата родниками южная, прилегающая къ морю, окраина разсматриваемой области. Такъ, довольно значительный родникъ выбѣгаетъ изъ-подъ понтическаго известняка въ балкѣ Сычовкѣ (по правой сторонѣ балки, въ казенномъ саду); изъ того же водоноснаго слоя беретъ начало и родникъ въ с. Фонтанѣ на берегу моря между Буялыкскимъ лиманомъ и Куяльницкимъ. Въ балкѣ Кубанкѣ, впадающей съ востока въ Куяльницкій лиманъ, находятся небольшіе роднички, вытекающіе изъ меотическихъ слоевъ.

---

[1]) „На склонѣ, на мѣстѣ выхода родника, устроенъ колодчикъ, вода изъ котораго направляется самотекомъ въ небольшой пріемникъ въ родѣ копанки. Изъ пріемника вода по главной канавѣ, идущей поперекъ балки, направляется въ продольныя оросительныя канавки“. (Карпицкій. Рукопись). Участокъ, орошаемый водою родника, равенъ приблизительно 2—$2^1/_2$ десятинамъ, но, какъ совершенно основательно замѣчаетъ г. Карпицкій, „при болѣе значительной и правильной разработкѣ родниковъ, не только явилась бы возможность орошать довольно значительную площадь, но и воспользоваться живой силой родниковъ для устройства водяного двигателя“.

[2]) По словамъ мѣстныхъ крестьянъ въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ на полускатѣ лѣваго склона балки вытекалъ обильный родничекъ, который затѣмъ внезапно пропалъ, вѣроятно вслѣдствіе промыва водонепроницаемаго слоя, служившаго ложемъ родника.

[3]) Такъ напр. въ Ней-Фридентальѣ, Славяносербкѣ, Курисо-Покровскомъ, Антопо-Кодинцево, хут. Шемпаловыхъ.

Что же касается устройства ставковъ и при помощи ихъ орошенія, то по топографическимъ и геологическимъ условіямъ наибольшее удобство и въ разсматриваемомъ районѣ представляютъ верховья балокъ и ихъ боковыхъ отвершковъ, гдѣ легко пропускающій воду известнякъ прикрытъ обыкновенно достаточно толстымъ слоемъ водонепроницаемыхъ послѣтретичныхъ глинъ [1]).

Потому-то ставки, устроенные въ верховьяхъ балокъ, нерѣдко удерживаютъ воду въ теченіе всего года, тогда какъ устроенные въ нижнихъ частяхъ балокъ были по большей части сухи осенью 1893 года, несмотря на то, что лѣто этого года не принадлежало къ очень засушливымъ. Притомъ ставки, расположенные въ верховьяхъ балокъ, въ гораздо меньшей степени заносятся иломъ, чѣмъ расположенные ниже по балкѣ.

Часть Одесскаго уѣзда, лежащая къ сѣверо-западу отъ разсматриваемаго района и заключающая бассейны рр. Большого Куяльника, Малаго Куяльника и балки Свиной, отличается нѣкоторою особенностью геологическаго строенія, а именно сильнымъ развитіемъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній меотическаго и отчасти сарматскаго возраста. Легкая размываемость мощныхъ толщъ этихъ песчаныхъ образованій, въ связи конечно съ болѣе значительной абсолютной высотой мѣстности, является причиной болѣе развитого рельефа: образованія глубокихъ и очень широкихъ долинъ рѣкъ и балокъ и всхолмленности водораздѣльныхъ степей, крутые склоны которыхъ къ глубокимъ долинамъ рѣкъ и балокъ изборождены многочисленными, узкими, но глубоко зіяющими оврагами. Хотя въ разсматриваемомъ районѣ колодцы въ селеніяхъ многочисленны и неглубоки (особенно расположенные въ долинахъ рѣчекъ и по балкамъ), но вода въ нихъ по большей части недостаточно обильна и далеко не всегда хорошаго качества. Частью эти колодцы питаются верховодкой, скопляющейся въ мощныхъ аллювіальныхъ наносахъ, покрывающихъ дно долинъ, рѣчекъ, балокъ и овраговъ и въ аллювіѣ склоновъ (напр. въ с. Севериновкѣ, Бол. Буялыкѣ, Куртовкѣ, Егоровкѣ, Отрадовкѣ и др.), частью же получаютъ воду изъ меотическихъ (Андреевка) и сарматскихъ слоевъ (Куликовка, Еремѣевка) [2]).

[1]) Буровая скважина, заложенная К. А. Карницкимъ въ балкѣ Долбанѣ повыше д. Сазоновки (Ульяновки), обнаружила: 1) желто-бурую плотную глину — 3 метр., 2) желто-бурую немного песчанистую глину—1,5 м., 3) зеленую плотную глину—1,8 м. Ставки выше Сазоновки въ сентябрѣ 1893 г. имѣли достаточно воды, расположенные же по балкѣ ниже Сазоновки были сухи.

[2]) Буровая скважина, заложенная К. А Карницкимъ въ долинѣ Малаго Куяльника повыше экономіи Игнатьевки, съ цѣлью выяснить водоносные горизонты, питающіе колодцы этой мѣстности, обнаружила слѣдующее напластованіе:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Черноземъ . . . . . | 1,2 метра. |
| 2 | Желтый песокъ . . . . . | 3 „ |
| 3. | Зеленая глина. . . . . | 0,4 „ |
| 4. | Зеленый песокъ . . . . . | 0,6 „ |
| 5. | Зеленоватая глина . . . . . | 0,4 „ |
| 6. | Зеленоватый глинистый песокъ . . . . . | 1,2 „ |

Притокъ воды получился изъ желтаго песка (2) и изъ зеленаго песка (4). Вода второго слоя солоноватѣе воды перваго слоя. Скважина, заложенная въ балкѣ Кривой, въ с. Еремѣевкѣ, дала слѣдующій разрѣзъ:

Родниковая вода просачивается изъ-подъ понтическаго известняка во многихъ мѣстностяхъ на склонахъ къ долинѣ р. Куяльника и балки Свиной. Болѣе значительные родники находятся въ с. Севериновкѣ, въ саду при экономіи Н. Ф. Сухомлинова. Родники расчищены и устроены каптажи подземной галлереей. Вода для пользованія отводится желѣзными трубами, чѣмъ устраняется возможность загрязненія родниковъ. Притокъ воды въ Большомъ фонтанѣ по измѣренію (въ сентябрѣ 1893 г.) К. А. Карпицкаго равенъ $^3/_4$ ведра въ минуту. Малый фонтанъ даетъ 0,07 ведра въ минуту. Въ сложности оба родника даютъ до 1250 ведеръ въ сутки.

Для устройства ставковъ и орошенія разсматриваемая часть Одесскаго уѣзда представляетъ существенно иныя условія, чѣмъ восточная и южная части уѣзда. Пересѣченность водораздѣловъ и значительное развитіе глубокихъ и узкихъ овраговъ являются значительнымъ затрудненіемъ къ устройству въ обширныхъ размѣрахъ орошенія удобныхъ балокъ, при помощи ставковъ. Къ тому же часто встрѣчающіяся даже въ верховьяхъ балокъ разсматриваемаго района обнаженія столь мощно развитыхъ здѣсь третичныхъ песковъ, или слишкомъ слабое прикрытіе ихъ мало проницаемыми для воды глинистыми породами, дѣлаютъ задержаніе воды въ ставкахъ очень затруднительнымъ. Несравненно болѣе удобствъ для орошенія представляютъ по своимъ топографическимъ условіямъ широкія долины рр. Большого и Малаго Куяльниковъ, балки Свиная, Свинарка, Кошковка и др. Однако устройству ставковъ въ этихъ балкахъ въ

---

1. Черноземъ . . . . . 1,2 метра.
2. Желто-бурая глина . . . . . 1,8 „
3. Желтый глинистый песокъ . . . . . 0,9 „
4. Желтый песокъ съ обломками сарматскихъ раковинъ. 1,8 „
5. Синеватый глинистый песокъ . . . . . 1,6 „
6. Зеленая глина . . . . . 1,5 „

Притокъ воды въ скважинѣ изъ желтаго (4) и изъ синеватаго песка (5). Вода прѣсная и поднялась до высоты 5,2 метр. отъ дна скважины.

Скважина, заложенная г. Карницкимъ въ балкѣ Свиной немного выше с. Куртовки, прошла слѣдующіе слои:

1. Черноземъ . . . . . 0,4 метра.
2. Желтоватая глина . . . . . 3 „
3. Желтый песокъ . . . . . 1 „
4. Синеватая глина . . . . . 0,6 „
5. Крупный песокъ съ обломками сарматскихъ раковинъ. 1,2 „

Вода въ небольшомъ количествѣ показалась изъ желтаго песку. Болѣе сильный притокъ воды полученъ изъ нижняго крупнаго песку.

Скважина, заложенная при сліяніи Большого Куяльника и балки Сухой, дала слѣдующій разрѣзъ:

Илистая черная земля . . . . . 1,05 метра.
Мелкій свѣтло-зеленый песокъ . . . . . 1,8 „
Крупный песокъ съ обломками раковинъ . . . . . 1,8 „
Крупный зеленый песокъ . . . . . 1,2 „
Зеленая глина . . . . . 0,45 „
Зеленый мелкій песокъ . . . . . 2,7 „

Уровень воды въ скважинѣ отъ поверхности 1,8 метра. Вода горько-соленая.

значительной степени не благопріятствуетъ сильное движеніе наносовъ, имѣющее слѣдствіемъ скорое обмеленіе ставковъ, хотя отложенія, покрывающія дно этихъ долинъ, вообще достаточно водонепроницаемы [1]).

Но можетъ быть окажется болѣе удобнымъ устроить орошеніе долинъ Большого, Малаго Куяльника и другихъ болѣе значительныхъ балокъ разсматриваемаго района при помощи неглубокихъ колодцевъ, какъ это дѣлается и въ настоящее время въ балкѣ Барабой, о чемъ будетъ еще упомянуто ниже, или же посредствомъ глубокихъ артезіанскихъ колодцевъ, для заложенія которыхъ невысоко лежащія надъ морскимъ уровнемъ долины Большого и Малаго Куяльниковъ, балка Кошковка и Свиная представляютъ безспорно благопріятнѣйшія условія въ Одесскомъ уѣздѣ.

Объ узкой полосѣ Одесскаго уѣзда, заключенной между глубокими ложбинами Куяльницкаго и Хаджибейскаго лимановъ, слѣдуетъ замѣтить, что, представляя полное сходство по геологическому строенію съ частью уѣзда, прилегающею къ Куяльницкому лиману съ востока, она въ общемъ имѣетъ сходство съ этой частью и по гидрогеологическимъ условіямъ, но самое положеніе узкой и высокой полосы между глубокими ложбинами лимановъ обусловливаетъ болѣе сильное дренированіе водоносныхъ слоевъ, вслѣдствіе чего колодцы, за исключеніемъ конечно вырытыхъ внизу на берегахъ лимановъ, должны быть углубляемы на 10 и болѣе саженъ до меотическихъ слоевъ. Такъ въ с. Ильинкѣ колодцы имѣютъ до 12—14 саженъ глубины, также и въ с. Московкѣ—11—12$^1/_2$ саж.

Юго-западная область Одесскаго уѣзда, лежащая къ западу отъ Хаджибейскаго лимана и бассейна балки Свиной, не представляетъ значительныхъ особенностей въ гидрогеологическомъ отношеніи. Сѣверная часть этой области, заключающая верховье балки Барабой, имѣетъ по своему геологическому строенію значительное сходство съ только что разсмотрѣнною областью бассейновъ Большого и Малаго Куяльниковъ и б. Свиной. Мы видимъ здѣсь тѣ же мощныя толщи меотическихъ и верхне-сарматскихъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній, вѣнчаемыхъ понтическими слоями. Но только здѣсь понтическіе известняки, покрываемые значительной толщей послѣтретичныхъ глинъ и суглинковъ, опускаются относительно ниже, что совмѣстно съ меньшей абсолютной высотой мѣстности обусловливаетъ меньшее развитіе рельефа.

Въ верховьяхъ балки Барабой до кол. Эльзасъ видны въ естественныхъ обнаженіяхъ только послѣтретичныя отложенія. Но буровая скважина, заложенная К. А. Карницкимъ на днѣ балки въ двухъ верстахъ выше кол. Эльзасъ, встрѣтила на глубинѣ

---

[1]) Ставокъ, устроенный въ долинѣ Большого Куяльника въ с. Севериновкѣ былъ въ очень короткое время (3—4 года), какъ передавалъ намъ владѣлецъ Севериновки Н. Ф. Сухомлиновъ, совершенно выполненъ наносами. Явленіе это легко объяснится, если обратить вниманіе на многочисленность овраговъ, прорѣзающихъ выше Севериновки крутые склоны къ долинѣ Куяльника и находящихся, по большей части, въ состояніи дѣятельности. Каждый изъ этихъ безчисленныхъ овраговъ послѣ каждаго сильнаго дождя, особенно же весною, при таяніи снѣговъ, выноситъ огромное количество песку, ила и другихъ осадковъ, значительная часть которыхъ достигаетъ Куяльника, и, увлекаемая его теченіемъ, заполняетъ мало-по-малу находящіеся на немъ ставки.

3 метровъ подъ черноземомъ и песчаной желтой глиной понтическій известнякъ, который въ самомъ селеніи уже разрабатывается въ каменноломняхъ. Колодцы кол. Эльзасъ частью пользуются верховодкой, скопляющейся въ новѣйшихъ наносахъ балки; частью же, углубленные до 30 метр., получаютъ воду изъ меотическихъ слоевъ. Въ большой кол. Мангеймъ колодцы, вырытые въ наносахъ балки, также питаются верховодкой, большею частью не вполнѣ удовлетворительнаго качества (солоноватая) и не обильной. Лучшая вода по качеству и болѣе обильная получается изъ колодца глубиною въ 9,4 метр., вырытаго въ степи въ $1^1/_4$ верстахъ къ западу отъ Мангейма. Буровыя скважины, заложенныя г. Карпицкимъ вблизи колодца, выяснили, что и этотъ колодецъ питается верховодкой, но изъ красно-желтыхъ послѣтретичныхъ глинъ [1]).

Ниже по балкѣ Барабой на ея склонахъ и въ оврагахъ, прорѣзающихъ эти склоны, обнажаются мощныя толщи песковъ меотическаго возраста. Особенно мощныя толщи этихъ песковъ обнажаются въ оврагахъ, прорѣзающихъ правый склонъ балки Барабой противъ с. Мандрова. Несмотря на столь сильное развитіе песковъ въ этой части балки, ставки держатъ воду довольно хорошо, какъ это доказываетъ большой ставокъ у с. Васильевки. Причиной тому служатъ значительныя толщи глинистыхъ отложеній, выстилающихъ дно балки, что̀ и показала буровая скважина, заложенная г. Карпицкимъ на Барабоѣ, повыше кол. Фрейденталь.

Особенный интересъ по чрезвычайно умѣлому пользованію водою неглубокихъ колодцевъ для орошенія представляетъ балка Барабой на протяженіи между колоніями Іозефсталь и Александрильгофъ. На этомъ болѣе чѣмъ десятиверстномъ протяженіи, въ особенности же между Маріенталемъ и Александрильгофомъ, балка Барабой покрыта сплошь садами, виноградниками и огородами. На пологихъ песчанистыхъ склонахъ балки расположены виноградники и превосходные фруктовые сады, дно балки занято подъ огородную культуру. Вода изъ многочисленныхъ, но не глубокихъ и не обильныхъ водою колодцевъ поднимается при помощи колесъ съ черпаками, ведрами и т. п. и распредѣляется по огородамъ и садамъ самотекомъ, посредствомъ желобовъ и канавокъ.

Нижнее теченіе балки Барабой входитъ уже въ болѣе ровную южную или точнѣе юго-восточную часть разсматриваемаго района, представляющую и по геологическому

---

[1]) К. А. Карпицкій заложилъ двѣ скважины для выясненія водоноснаго горизонта разсматриваемаго колодца. 1-ая скважина, заложенная въ 50 саженяхъ къ востоку отъ колодца и проведенная до глубины 13,8 метровъ въ красныхъ и желтыхъ глинахъ, воды не встрѣтила. 2-ая скважина, заложенная вблизи колодца, обнаружила слѣдующіе слои:

| | | |
|---|---|---|
| 1. Черноземъ | 0,9 | метра. |
| 2. Бурая глина | 2 4 | „ |
| 3. Краснобурая глина | 3 | „ |
| 4. Желтая глина | 1,2 | „ |
| 5. Красноватая глина | 2,1 | „ |
| 6. Желтая глина | 0,6 | „ |

Вода получена изъ верхняго слоя желтой глины на глубинѣ 7,5 метровъ.

строенію и по гидрогеологическимъ условіямъ почти полное сходство съ остальной частью прилегающей къ Черному морю южной окраины Одесскаго уѣзда. И здѣсь главный водоносный слой подчиненъ понтическимъ отложеніямъ, именно нижнему горизонту понтическаго известняка. Этотъ слой особенно обиленъ водою въ г. Одессѣ и его ближайшихъ окрестностяхъ, такъ какъ именно этимъ водоноснымъ слоемъ питаются многочисленные родники этой мѣстности, изъ которыхъ иные (напр. родникъ на дачѣ г. Новосельскаго) даютъ до 50,000 ведеръ въ сутки. Менѣе значительные родники, вытекающіе изъ-подъ понтическаго известняка, встрѣчаются и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ, напр. въ Гроссъ-Либенталѣ, Францфельдѣ, Овидіополѣ. Также и болѣе глубокіе колодцы этого района питаются водою нижняго горизонта понтическихъ слоевъ. Болѣе же мелкіе колодцы, расположенные обыкновенно на днѣ балокъ, въ долинахъ рѣкъ и другихъ низменныхъ мѣстностяхъ, пользуются верховодкой, скопляющейся въ новѣйшихъ наносахъ.

Нѣсколько инымъ геологическимъ строеніемъ, имѣющимъ вліяніе и на гидрогеологическія условія, отличается небольшая западная окраина Одесскаго уѣзда, прилегающая къ долинамъ р Днѣстра и р. Кучургана. Въ этой мѣстности развита довольно мощная толща песчаныхъ отложеній съ прослоями гравія и многочисленными гальками, преимущественно чернаго кремня и желто-бураго и красно-бураго песчаника, представляющія отложенія древнихъ рѣкъ пліоценоваго и частью даже міоценоваго возраста. Эти песчано-галечныя отложенія, хорошія обнаженія которыхъ между прочимъ видны въ оврагахъ окрестностей кол. Баденъ, нерѣдко заключаютъ водоносный слой, которымъ и питаются колодцы, заложенные въ сравнительно болѣе возвышенныхъ частяхъ кол. Страсбурга, Бадена, Зальца, Граденицы, с. Троицкаго, Ясски и др.

Обобщая все сказанное о гидрогеологическихъ условіяхъ Одесскаго уѣзда, мы приходимъ къ заключенію, что наиболѣе распространеннымъ въ Одесскомъ уѣздѣ водоноснымъ слоемъ является слой, подчиненный понтическому известняку. Особенно обиленъ водою этотъ горизонтъ въ южной, прилегающей къ Черному морю полосѣ Одесскаго уѣзда (родники г. Одессы, д. Фонтана, б. Сычевки), но также мѣстами въ восточной части уѣзда (Балановъ хуторъ, кол. Ландау) и даже въ сѣверо-западной (Севериновка). Но хотя по обилію родниковой воды водоносный слой, подчиненый понтическому ярусу, безспорно занимаетъ въ Одесскомъ уѣздѣ первое мѣсто, въ снабженіи водою колодцевъ гораздо бо́льшее значеніе имѣетъ верховодка, находимая или въ желто-бурыхъ и краснобурыхъ послѣтретичныхъ глинахъ, или же, что представляетъ наиболѣе обыкновенный случай, въ новѣйшихъ наносахъ, покрывающихъ дно балокъ, долины рѣкъ, нижнія части пологихъ склоновъ и т. д.

Изъ отложеній болѣе древнихъ, чѣмъ понтическія, слои меотическаго возраста, заключающіе въ Херсонскомъ уѣздѣ (особенно въ западной части его) наиболѣе богатый и постоянный для обширной площади водоносный горизонтъ, въ предѣлахъ Одесскаго уѣзда не отличаются водоносностью, за исключеніемъ восточной окраины уѣзда, прилегающей

къ Бугскому лиману, гдѣ (именно въ д. Новой Богдановкѣ) встрѣчается между прочимъ и довольно богатый водою родникъ, питающійся изъ этого слоя. На восточной же окраинѣ уѣзда, въ сѣверной части ея, развитъ довольно обильный водоносный слой среди сарматскихъ отложеній, питающій между прочимъ родники с. Ковалевки и балки Солонихи.

Благодаря глубокимъ буровымъ скважинамъ, заложеннымъ въ г. Одессѣ, выяснилась возможность получить обильную и порядочнаго качества воду изъ сарматскихъ слоевъ, залегающихъ значительно ниже уровня Чернаго моря. Такъ, буровая скважина, заложенная на маргариновомъ заводѣ С. Жульена Франко-Русскаго Общества, на глубинѣ 56 метровъ отъ устья скважины и на 55,7 метр. ниже уровня Чернаго моря, встрѣтила воду, поднимающуюся на 0,2 м. выше устья скважины и на 0,5 м. выше уровня Чернаго моря. Притокъ воды, при внутреннемъ діаметрѣ трубы въ 4 дюйма, равенъ 6000 литровъ въ 1 часъ. Вода не соленая, но жесткая.

Другая буровая скважина, заложенная близъ нефтяной гавани съ цѣлью изслѣдовать причину осадки мола, встрѣтила на глубинѣ 34,6 метр. обильную воду съ восходящимъ характеромъ, хотя здѣсь водоносный слой находится не въ сарматскихъ отложеніяхъ, но въ послѣтретичныхъ, выполнившихъ глубокую ложбину, образовавшуюся при значительно болѣе низкомъ стояніи уровня моря, занимавшаго въ началѣ послѣтретичнаго періода мѣсто современнаго Чернаго моря.

Такимъ образомъ, основываясь на имѣющихся нынѣ, хотя и очень еще малочисленныхъ данныхъ, можно предположить, что въ Одесскомъ уѣздѣ бо́льшая вѣроятность получить обильную и удовлетворительнаго качества артезіанскую воду, чѣмъ въ Херсонскомъ. Вполнѣ присоединяясь къ мнѣнію проф. И. Ф. Синцова, что заложеніе буровыхъ скважинъ съ цѣлью устройства здѣсь артезіанскихъ колодцевъ въ высшей степени желательно, такъ какъ во многихъ мѣстностяхъ населеніе несомнѣнно терпитъ большую

---

[1]) Разрѣзъ буровой скважины на заводѣ С. Жульепа:

| | | |
|---|---|---|
| Темносѣрый песокъ | 12 | метровъ. |
| Желто-сѣрый песокъ | 12,72 | „ |
| Свѣтложелтый песокъ | 1,42 | „ |
| Ракуша | 6,25 | „ |
| Известнякъ мягкій | 1,68 | „ |
| Черный песокъ | 1,02 | „ |
| Твердый известнякъ | 0,17 | „ |
| Желтая глина | 3,34 | „ |
| Твердый известнякъ | 1,60 | „ |
| Глина съ пескомъ | 2 | „ |
| Сѣрый песокъ | 1 | „ |
| Темножелтая глина | 1,8 | „ |
| Черная глина | 1,5 | „ |
| Сѣрая глина | 9,65 | „ |
| Свѣтлосѣрый песокъ съ раковинами сарматскаго возраста; въ немъ вода. | | |

нужду въ хорошей водѣ для питья, считаю не лишнимъ намѣтить пункты, наиболѣе удобные въ топографическомъ отношеніи и по географическому положенію для заложенія буровыхъ скважинъ, которыя были бы, такъ сказать, развѣдочными для извѣстныхъ районовъ Одесскаго уѣзда. Для восточной части уѣзда, лежащей между Бугскимъ лиманомъ и Тилигульскимъ, очень удобнымъ пунктомъ для заложенія буровой скважины является с. Нечаянное (Козлово), лежащее въ глубокой долинѣ р. Березани и занимающее въ указанномъ районѣ центральное положеніе. На тѣхъ же основаніяхъ наиболѣе желательно для средней части уѣзда, заключенной между Тилигульскимъ и Куяльницкимъ лиманами, заложеніе буровой скважины въ с. Степановкѣ на М. Аджалыкѣ или же въ с. Антоно-Кодинцевѣ, хотя это послѣднее селеніе не занимаетъ центральнаго положенія и не столь благопріятно въ топографическомъ отношеніи, какъ первое. Для сѣверо-западной части уѣзда, представляющей, какъ мы видѣли, нѣкоторыя особенности по своему геологическому строенію и развитію рельефа, можно указать на с. Севериновку въ долинѣ Большого Куяльника или с. Еремѣевку, лежащую въ глубокой балкѣ Свиной. Наконецъ, для части Одесскаго уѣзда, лежащей къ западу отъ Хаджибейскаго лимана, какъ болѣе удобный пунктъ для заложенія буровой скважины можно отмѣтить с. Васильевку или кол. Мангеймъ на б. Барабой.

Однако на пользованіе водою артезіанскихъ колодцевъ съ цѣлью орошенія сколько-нибудь значительныхъ земельныхъ площадей можно разсчитывать только въ сѣверозападной части Одесскаго уѣзда, гдѣ, какъ есть нѣкоторое основаніе предполагать, при помощи не глубокихъ и потому не дорого стоющихъ буровыхъ колодцевъ можетъ быть окажется удобнымъ устроить орошеніе широкихъ долинъ Большого Куяльника, Малаго Куяльника, балки Кошковки, б. Свиной и другихъ болѣе значительныхъ балокъ.

Во всѣхъ остальныхъ мѣстностяхъ Одесскаго уѣзда орошеніе при помощи артезіанскихъ колодцевъ обошлось бы вѣроятно слишкомъ дорого. Болѣе цѣлесообразнымъ и выгоднымъ окажется по всей вѣроятности устройство орошенія при помощи ставковъ, для заложенія которыхъ наиболѣе благопріятныя условія представляютъ верховья балокъ, особенно въ восточной и южной частяхъ уѣзда. Слѣдуетъ при этомъ имѣть въ виду, что и помимо возможности орошенія, устройство болѣе многочисленныхъ ставковъ въ верховьяхъ балокъ должно имѣть благодѣтельнымъ слѣдствіемъ — поднятіе уровня грунтовыхъ водъ данной мѣстности.

## 3. Александрійскій уѣздъ.

Сѣверовосточный уѣздъ [1]) Херсонской губерніи—единственный, цѣликомъ входящій въ область распространенія древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, которыя обнажаются во всѣхъ болѣе глубокихъ долинахъ рѣкъ и балокъ.

[1]) Площадь Александрійскаго уѣзда равна по исчисленію И. Стрѣльбицкаго (Исчисленіе поверхности Россійской Имперіи въ общемъ ея составѣ и т. д. 1889 г., стр. 16) 8620,6 кв. верстъ.

Въ наиболѣе возвышенной сѣверо-западной окраинѣ уѣзда высота водораздѣловъ достигаетъ 200—220 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря; отсюда постепенно понижаясь къ юго-востоку, она у станціи Висунь Екатерининской дороги равна 168 м. и затѣмъ болѣе круто спускается къ покрытой неогеновыми отложеніями юго-восточной части уѣзда, гдѣ высота водораздѣловъ не превосходитъ 110—112 метровъ. Отъ южной части Херсонской губерніи Александрійскій уѣздъ отличается бо̀льшимъ развитіемъ рельефа, особенно сѣверная часть уѣзда, которая, пересѣченная множествомъ балокъ и овраговъ, всхолмленностью даже водораздѣльныхъ степей, нерѣдко украшенныхъ къ тому же оазисами лѣса, представляетъ гораздо болѣе отрадный видъ, чѣмъ утомительно однообразныя, почти совершенно ровныя и безлѣсныя степи водораздѣловъ южной половины Херсонскаго уѣзда.

На всей площади Александрійскаго уѣзда болѣе глубокія долины рѣкъ и балокъ углубили свои русла, какъ уже упомянуто выше, до древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, преимущественно гнейсо-гранитовъ, которыя или только подстилаютъ дно рѣчныхъ долинъ и балокъ, выставляясь кое-гдѣ отдѣльными скалами изъ-подъ болѣе или менѣе толстаго слоя новѣйшаго аллювія, или же въ видѣ утесовъ высоко поднимаются на склонахъ балокъ, нерѣдко придавая этимъ послѣднимъ видъ дикихъ ущелій и мѣстами (преимущественно въ южной части уѣзда) почти достигая уровня высокихъ степей водораздѣловъ [1]).

Почти повсемѣстно неглубокое, по крайней мѣрѣ въ долинахъ рѣкъ и балокъ, залеганіе кристаллическихъ породъ, которыя могутъ считаться за вполнѣ водонепроницаемыя, имѣетъ чрезвычайно важное вліяніе на гидрогеологическія условія Александрійскаго уѣзда, также какъ и крайне неровная поверхность упомянутыхъ породъ, съ полнѣйшей наглядностью доказываемая внезапными выходами ихъ въ видѣ высоко-поднимающихся скалъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ глубокими долинами рѣкъ и балокъ, не обнаруживающими даже присутствія этихъ породъ. На водораздѣльныхъ площадяхъ древнія кристаллическія породы прикрыты болѣе или менѣе значительной толщей третичныхъ и послѣтретичныхъ, преимущественно песчаныхъ и глинистыхъ, отложеній [2]).

Изъ образованій третичной системы только въ незначительной юго-восточной части уѣзда встрѣчаются отложенія, относящіяся къ верхнему отдѣлу третичной системы—къ неогену; на всей же остальной площади уѣзда развиты исключительно палеогеновыя образованія, притомъ преимущественно олигоценовые кварцевые слоистые пески, большей частью бѣлые и желтые, рѣже окрашенные въ красноватый, розоватый, зеленоватый, голубоватый цвѣта. Среди этихъ песковъ мѣстами встрѣчаются жерновые песчаники (Клинцы, Аджамка, на правомъ берегу р. Ингульца противъ Абраменково, къ югу отъ

---

[1]) См. выше Геологич. очеркъ Херсонской губерніи, стр. 3, 4.
[2]) Тамъ же, стр. 45.

с. Никольскаго, Христофоровка и др.), мѣстами сѣрыя или пестро-окрашенныя очень пластичныя глины, иногда (Скубліевка, Ревовка) служащія для изготовленія гончарныхъ издѣлій.

Гораздо рѣже желтыхъ и бѣлыхъ кварцевыхъ песковъ встрѣчаются въ уѣздѣ глауконитъ содержащія зелено-сѣрыя песчано-глинистыя отложенія, также относящіяся къ олигоцену [1]). Мѣстами въ этихъ отложеніяхъ встрѣчаются глауконитовые песчаники и кремнистыя глины. Глауконитъ содержащія породы развиты на сѣверной окраинѣ уѣзда, особенно въ окрестностяхъ с. Вершаца, Колонтаева, Новогеоргіевска (Крылова), а также въ центральной части уѣзда въ бассейнѣ р. Бешки (Маторино, Новая Прага, Головковка). Наконецъ, въ видѣ небольшого островка, уцѣлѣвшаго отъ размыва, встрѣчается относящаяся къ этому ярусу зеленоватая кремнистая глина въ южной части уѣзда, напр. въ Софіевкѣ (Гейковкѣ) на р. Боковой. Исключительно только на сѣверной окраинѣ Александрійскаго уѣзда, въ окрестностяхъ с. Колонтаева на р. Тясминѣ находятся обнаженія эоценоваго голубовато-сѣраго мергеля [2]), переходящаго въ глину такой же окраски и представляющаго породу, малопроницаемую для воды.

Изъ неогеновыхъ образованій, развитыхъ, какъ уже упомянуто выше, исключительно въ юго-восточной части Александрійскаго уѣзда (въ предѣлахъ Макаровской волости и частью Монсеевской), встрѣчаются сарматскія отложенія, состоящія изъ известняковъ, мергелей, глинъ, песковъ и понтическія, сложенныя по преимуществу изъ ракушечнаго, болѣе или менѣе песчанистаго известняка, переходящаго иногда въ довольно крупнозернистый известковистый песчаникъ, изобилующій отпечатками понтическихъ раковинъ. Вообще породы неогеноваго возраста Александрійскаго уѣзда принадлежатъ къ легко пропускающимъ воду. Послѣтретичныя отложенія Александрійскаго уѣзда не отличаются ничѣмъ существеннымъ отъ подобныхъ же образованій разсмотрѣнныхъ уже нами уѣздовъ Херсонскаго и Одесскаго, съ тѣмъ только исключеніемъ, что въ сѣверной части уѣзда, въ бассейнахъ р. Тясмина и р. Цибульника, встрѣчается валунный суглинокъ—слѣды ледниковой эпохи, не распространяющіеся въ предѣлахъ Херсонской губерніи южнѣе $48^0 50'$ с. ш. Что же касается лёсса и подстилающихъ его послѣтретичныхъ глинъ, то въ Александрійскомъ уѣздѣ они, сравнительно съ тѣми же образованіями Херсонскаго уѣзда, отличаются бо́льшей песчанистостью, а потому и бо́льшей водопроницаемостью, что, конечно, находится въ связи съ почти исключительнымъ преобладаніемъ въ Александрійскомъ уѣздѣ среди породъ, подстилающихъ послѣтретичныя образованія, песчаныхъ палеогеновыхъ отложеній, изъ которыхъ и заимствовался главнѣйше матеріалъ для образованія лёсса и другихъ послѣтретичныхъ наносовъ.

Къ породамъ, неизвѣстнымъ внѣ области развитія древнихъ кристаллическихъ породъ, въ Александрійскомъ же уѣздѣ очень распространеннымъ, относятся продукты

---

[1]) См. выше Геолог. очеркъ Херсонской, губ. стр. 8.
[2]) Тамъ же, стр. 7.

разрушенія кристаллическихъ породъ, то совсѣмъ не подвергшіеся отмучиванью, то болѣе или менѣе сортированные водою. Возрастъ этихъ породъ, среди которыхъ нерѣдко встрѣчаются и залежи каолина, по бо́льшей части песчанистаго, но иногда и очень чистаго, далеко не всегда можетъ быть опредѣленъ съ точностью, хотя въ большинствѣ случаевъ, будучи подчинены желтоватымъ и бѣлымъ кварцевымъ пескамъ, онѣ должны быть по возрасту сопричислены съ этими послѣдними къ палеогену.

Въ области бассейновъ рѣкъ сѣвернаго склона: Тясмина, Цыбульника и средняго теченія Днѣпра, входящихъ въ предѣлы сѣверной окраины Александрійскаго уѣзда, древнѣйшія кристаллическія породы выступаютъ сравнительно немногочисленными отдѣльными выходами изъ-подъ аллювія, покрывающаго дно долинъ рѣкъ и балокъ и только въ глубокой долинѣ самаго Днѣпра представляютъ довольно высокія скалы, тянущіяся безъ перерыва на нѣсколько верстъ. Несмотря на малочисленность выходовъ кристаллическихъ породъ, эти породы несомнѣнно залегаютъ въ общемъ неглубоко подъ слоями аллювія, чѣмъ и обусловливается обиліе влаги, которой обладаютъ и такія балки, какъ напр. Обломѣевка, въ которой совсѣмъ не встрѣчается обнаженій древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ. При впаденіи Обломѣевки въ р. Цибульникъ, равно и въ долинѣ этой рѣчки замѣчается даже излишекъ влаги, благодаря чему растительность луговъ пріобрѣла характеръ луговой флоры болѣе сѣверныхъ областей Россіи.

Также изобилуетъ водою и долина р. Тясмина, Ирклейца и др. рѣчекъ и балокъ разсматриваемаго района. Въ селеніяхъ, расположенныхъ по этимъ долинамъ и балкамъ, колодцы обыкновенно не глубоки (1—3 саж.) и встрѣчаютъ воду, скопляющуюся въ аллювіальныхъ отложеніяхъ рѣкъ и балокъ. Но колодцы, заложенные на высокой степи, перѣдко были углубляемы до 15 саженъ и воды все же не получалось, такъ какъ среди олигоценовыхъ песчаныхъ отложеній, слагающихъ возвышенность, водоносныхъ слоевъ не наблюдается. Буровыя скважины, заложенныя Р. Пренделемъ [1]) въ балкахъ Лозоватой и Крутой, показываютъ, что и въ балкахъ, мѣстами, кристаллическія породы прикрыты значительной толщей нижнетретичныхъ (палеогеновыхъ) слоевъ, не заключающихъ водоноснаго слоя. По большей части вода скопляется на поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ, но вслѣдствіе крайне неправильной неровности этой поверхности, скопляющаяся на ней вода не образуетъ правильнаго водоноснаго слоя. Только въ окрестностяхъ с. Колонтаева и с. Вершаца замѣчается водоносный слой, подчиненный палеогеновымъ образованіямъ, но имѣющій столь же ограниченное распространеніе, какъ ограничено распространеніе эоценоваго голубовато-сѣраго глинистаго мергеля, служащаго постелью этому водоносному слою.

Въ бассейнѣ верхняго теченія Ингульца геологическое строеніе мѣстности, а также и гидрогеологическія условія не представляютъ сколько-нибудь значительнаго отличія, сравнительно съ разсмотрѣнной нами сѣверной окраиной Александрійскаго уѣзда.

[1]) Р. Прендель. Матеріалы для геологіи сѣверо-восточной части Херсонской губерніи. Записки Новороссійск. Общ. Естествоиспыт. Т. VIII, вып. 2, стр. 3-я и 5-я.

Для заложенія ставковъ и при помощи ихъ устройства орошенія многія балки разсматриваемаго района безспорно представляютъ значительныя удобства. Что составъ отложеній, покрывающихъ дно этихъ балокъ, также и топографическій характеръ мѣстности благопріятствуютъ въ общемъ заложенію ставковъ, доказывается существованіемъ многочисленныхъ, давно уже устроенныхъ и хорошо держащихъ воду ставковъ въ бассейнѣ р. Тясмина, Цибульника и Сух. Омельника. Только въ тѣхъ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ, когда въ нижней части склоновъ балки находятся значительныя обнаженія не прикрытыхъ наносомъ бѣлыхъ и желтыхъ кварцевыхъ песковъ, есть основаніе опасаться, что возможность просачиванія въ эти пески воды затруднитъ удержаніе воды въ ставкѣ. Но для устройства орошенія многія балки разсматриваемаго района представляютъ мало удобствъ вслѣдствіе своей незначительной ширины и по крутизнѣ склоновъ. Кромѣ того, нѣкоторыя рѣчныя долины и балки имѣютъ слишкомъ много влаги и безъ орошенія, такъ что мѣстами замѣчается даже заболачиваніе ихъ и является скорѣе нужда въ осушеніи или по крайней мѣрѣ въ болѣе равномѣрномъ распредѣленіи влаги по ихъ поверхности.

Въ бассейнѣ верхняго теченія р. Ингульца геологическое строеніе и гидрогеологическія условія не представляютъ сколько-нибудь значительнаго отличія сравнительно съ только что разсмотрѣнной нами сѣверной окраиной Александрійскаго уѣзда. Также и здѣсь древнія кристаллическія породы наблюдаются въ видѣ отдѣльныхъ выходовъ—скалъ въ рѣчныхъ долинахъ и балкахъ. Всѣ возвышенности сложены изъ олигоценовыхъ песчаныхъ отложеній, преимущественно рыхлыхъ кварцевыхъ песковъ, прикрытыхъ болѣе или менѣе значительной толщей послѣтретичныхъ суглинковъ и глинъ. Верхнее теченіе Ингульца (выше г. Александріи) и большая часть впадающихъ въ него балокъ не ощущаютъ недостатка въ водѣ. Мѣстами долина р. Ингульца страдаетъ даже отъ излишка влаги, являясь заболоченною.

Болѣе обильный водоносный слой и въ этомъ районѣ подстилается гранитомъ, какъ это доказываютъ буровыя скважины, заложенныя въ долинѣ р. Рудки для водоснабженія ст. Знаменки Харьково-Николаевской желѣзной дороги [1]). Буровыя скважины, заложенныя по правой и лѣвой сторонамъ балки, обнаружили гранитъ, покрытый песчано-галечными и глинистыми отложеніями, продуктами разрушенія гранита, относящимися по возрасту вѣроятно къ олигоцену и покрытыми въ свою очередь послѣтретичными глинами и суглинками. Глубина, на которой былъ встрѣченъ буровыми скважинами гранитъ, незначительная (1,85 саж.) въ восточной части изслѣдованнаго района, увеличивается по направленію къ западу. Вода, встрѣченная въ нижнихъ горизонтахъ песковъ, покрывающихъ гранитъ, оказалась достаточно обильною, особенно въ скважинахъ на лѣвой сторонѣ балки, гдѣ она собственнымъ напоромъ поднялась на 1,5 фута надъ

---

[1]) Кобецкій. Гидротехническія изслѣдованія по линіи Харьково-Николаевской желѣзной дороги. Харьковъ, 1895 г., стр. 14—15.

поверхностью земли, и постоянный расходъ ея при 2 дюймовомъ діаметрѣ скважины оказался равнымъ 100 ведр. въ часъ. Эта скважина доказала полную возможность полученія воды изъ водоноснаго слоя, залегающаго на поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ; но только слѣдуетъ имѣть въ виду, что, по причинѣ крайне неровной и притомъ неправильно неровной поверхности упомянутыхъ породъ, вода, скопляющаяся въ углубленныхъ мѣстахъ этой поверхности, заполняющая трещины и мѣстами несомнѣнно движущаяся по этимъ трещинамъ, не образуетъ правильнаго, распространяющагося на значительныя площади водоноснаго слоя, и что притомъ глубина, на которой долженъ быть въ данномъ мѣстѣ встрѣченъ буровой скважиной гранитъ, а слѣдовательно и лежащій на немъ водоносный слой, не можетъ быть опредѣлена даже съ достаточной приближенностью.

Для устройства ставковъ верховья Ингульца, а также впадающія въ него рѣчки и балки, представляютъ, безспорно, въ общемъ благопріятныя условія, что доказывается между прочимъ обиліемъ нынѣ существующихъ ставковъ [1]); но для орошенія, въ сколько-нибудь значительныхъ размѣрахъ, удобной въ топографическомъ отношеніи долиной является, и то лишь мѣстами, долина самаго Ингульца и отчасти р. Березовки. Остальныя же балки по своей незначительной ширинѣ при большой крутизнѣ склоновъ мало удобны для орошенія. Только самыя вершины балокъ и ихъ отвѣтвленій представляютъ по большей части болѣе благопріятныя условія для орошенія, хотя и не въ обширныхъ размѣрахъ.

Совершенно то же геологическое строеніе и тѣ же гидрогеологическія условія находимъ мы въ довольно обширномъ бассейнѣ р. Бешки, впадающей въ Ингулецъ съ правой стороны, и въ бассейнѣ р. Каменки, являющейся притокомъ р. Ингульца съ востока (съ лѣвой стороны). Только выходы кристаллическихъ породъ встрѣчаются въ долинахъ этихъ рѣкъ относительно чаще, образуя скалы и утесы болѣе грандіозныхъ размѣровъ. Долина р. Бешки и многія изъ впадающихъ въ нее балокъ отличаются богатствомъ воды, благодаря водонепроницаемости подпочвы и многочисленности небольшихъ родниковъ, вытекающихъ или надъ гнейсо-гранитомъ и кварцитомъ, или надъ болѣе глинистыми продуктами разрушенія этихъ породъ; гораздо рѣже встрѣчаются родники, ложемъ которыхъ служатъ болѣе глинистыя олигоценовыя породы. Болѣе значительный родникъ, вытекающій надъ выходами кристаллическихъ породъ, находится по правой сторонѣ р. Бешки повыше д. Головковки, въ окрестностяхъ которой и многія балки изобилуютъ небольшими родничками, изъ коихъ иные берутъ начало надъ сильно глинистыми, глауконитъ содержащими породами олигоценоваго возраста.

Долина р. Бешки, довольно широкая въ своемъ нижнемъ теченіи, равно и немногія балки, впадающія въ нее, какъ напр. б. Криничеватая, мѣстами представляютъ

---

[1]) „Во всей части бассейна р. Ингульца отъ истоковъ до г. Александріи болѣе 65 прудовъ, изъ нихъ самые значительные по размѣрамъ на р. Ингульцѣ. Матеріалы для оцѣнки земель Херсонск. губерніи. Т. III. Александрійскій уѣздъ. Стр. 21.

несомнѣнно благопріятныя условія для орошенія, но большая часть балокъ, равно и верхняя часть долины р. Бешки, слишкомъ стѣснены крутыми склонами.

По долинѣ р. Каменки, впадающей съ лѣвой стороны въ р. Ингулецъ, выходы кристаллическихъ породъ встрѣчаются значительно чаще и самая долина болѣе узка, за исключеніемъ мѣстами встрѣчающихся озеровидныхъ расширеній, какъ напр. у с. Степановки. Въ верхней части долины р. Каменки, въ с. Красной Каменкѣ существовалъ прежде ставокъ, хорошо державшій воду. Также и въ верховьѣ б. Ратьковки и ея отвершковъ имѣются ставки, но большей части хорошо держащіе воду. Колодцы въ селеніяхъ разсматриваемаго района, обыкновенно неглубокіе, питаются водой, скопляющейся въ наносахъ, покрывающихъ дно долины р. Каменки и впадающихъ въ нее балокъ; но въ степи, а мѣстами и въ верховьяхъ балокъ (въ д. Трудовки), иногда не достигаютъ водоноснаго слоя даже при довольно значительномъ углубленіи колодцевъ. Родники, вытекающіе изъ песчанистаго слоя, лежащаго на кристаллическихъ породахъ, встрѣчаются въ балкахъ, впадающихъ въ р. Каменку въ нижней части теченія этой послѣдней.

Совершенно то же приходится сказать о бассейнѣ небольшой рѣчки Овнянки, впадающей въ р. Ингулецъ также съ лѣвой стороны. Тѣ же выходы кристаллическихъ породъ, тѣ же небольшіе роднички, сочащіеся по поверхности кристаллическихъ породъ или изъ трещинъ въ этихъ породахъ,—тѣ же благопріятныя, въ смыслѣ водонепроницаемости подпочвы, условія для заложенія ставковъ и мало благопріятныя, въ большинствѣ случаевъ, для устройства орошенія въ сколько-нибудь значительныхъ размѣрахъ.

Ниже впаденія р. Бешки долина р. Ингульца становится уже и все болѣе стѣсняется выше и выше поднимающимися выходами кристаллическихъ породъ. Также и большинство балокъ, впадающихъ въ р. Ингулецъ на этомъ протяженіи, очень узки, каменисты и нерѣдко представляютъ скалистыя ущелья. Такова рѣчка Верблюжка, на большей части ея протяженія съ многочисленными балками, впадающими въ нее, и балки: Дубовая, Водяная, Власовская, Стереча, Березнеговата и др. Почти всѣ эти балки имѣютъ достаточно влаги, благодаря близкому къ поверхности залеганію водонепроницаемыхъ кристаллическихъ породъ и существованію небольшихъ родничковъ, вытекающихъ или надъ выходами кристаллическихъ породъ, или же изъ ихъ трещинъ. Ставки въ разсматриваемыхъ балкахъ очень немногочисленны; водонепроницаемость отложеній, покрывающихъ дно балокъ, безспорно благопріятна для задержанія воды въ ставкахъ, но значительный наклонъ ложа балокъ причиняетъ не малое затрудненіе при устройствѣ плотинъ (греблей).

Довольно обширный бассейнъ р. Боковой и ея притока р. Боковеньки имѣетъ вполнѣ сходныя съ только что разсмотрѣннымъ райономъ гидрогеологическія условія. Узкія долины упомянутыхъ рѣкъ и впадающихъ въ нихъ балокъ обставлены выходами кристаллическихъ породъ, поднимающихся нерѣдко очень высоко надъ дномъ рѣчныхъ долинъ и балокъ и мѣстами, какъ напр. между с. Гуровкой и с. Софіевкой (Гей-

ковкой) на р. Боковой и въ окрестностяхъ хут. Петровскаго и д. Федоровки на р. Боковенькѣ, достигающихъ уровня водораздѣльныхъ степей. Долины р. Боковой и р. Боковеньки, равно и впадающихъ въ нихъ балокъ, по большей части не страдаютъ отъ недостатка воды и находящіеся въ селеніяхъ колодцы въ большинствѣ случаевъ неглубоки и питаются главнѣйше водою, скопляющейся въ новѣйшихъ наносахъ, покрывающихъ дно долинъ рѣкъ и балокъ и нижнія части склоновъ надъ неглубоко залегающими кристаллическими породами. Колодцы же, вырытые на высокой степи, гораздо болѣе глубоки и мѣстами, несмотря на значительную глубину, оказываются безводными.

Для устройства ставковъ благопріятныя условія представляютъ по преимуществу верховья разсматриваемыхъ рѣчекъ и балокъ. По среднему же и нижнему ихъ теченію паденіе ложа слишкомъ велико, и самыя долины по большей части слишкомъ стѣснены скалистыми боками. Хотя, немного выше сліянія Боковой и Боковеньки, эти рѣки вступаютъ въ область распространенія неогеновыхъ отложеній, покрывающихъ, какъ извѣстно, небольшую юго-восточную часть Александрійскаго уѣзда, но незначительная толща этихъ отложеній, подстилаемыхъ древними кристаллическими породами, которыя нерѣдко обнажаются въ нижней части склоновъ къ долинамъ рѣкъ, не оказываетъ замѣтнаго вліянія на гидрогеологическія условія мѣстности. Ниже впаденія р. Боковеньки въ р. Боковую, долина этой послѣдней значительно расширяется, имѣя мѣстами до 2 верстъ въ ширину, и представляетъ до самаго впаденія р. Боковой въ р. Ингулецъ въ топографическомъ отношеніи очень благопріятныя условія для орошенія.

Западная, прилегающая къ Елисаветградскому уѣзду, часть Александрійскаго уѣзда занята бассейномъ р. Ингула, болѣе значительные притоки котораго въ предѣлахъ Александрійскаго уѣзда: Аджамка, Каменка и Березовка. Геологическое строеніе этой части уѣзда и гидрогеологическія условія ея не представляютъ никакого существеннаго отличія отъ остальной, уже разсмотрѣнной нами площади Александрійскаго уѣзда, въ топографическомъ же отношеніи Ингулъ и упомянутыя рѣчки имѣютъ наибольшее сходство съ бассейномъ р. Ингульца ниже впаденія въ этотъ послѣдній р. Бешки. Долина р. Ингула на большей части своего теченія въ предѣлахъ Александрійскаго уѣзда стѣснена скалами древнихъ кристаллическихъ породъ, особенно ниже впаденія р. Аджамки. Также ущелисты и каменисты долины р. Каменки и р. Березовки, за исключеніемъ ихъ верховья. Долина р. Аджамки сравнительно нѣсколько шире и хотя, начиная почти отъ вершины, сопровождается выходами древнихъ кристаллическихъ породъ, но эти послѣднія лишь въ немногихъ мѣстахъ поднимаются высокими утесами. Изъ балокъ, дающихъ начало р. Аджамкѣ и обладающихъ вообще достаточнымъ количествомъ воды и хорошими ставками, выдѣляется обиліемъ родниковъ балка Вершинополье. Родники встрѣчаются и ниже по р. Аджамкѣ, напр. повыше селенія того же наименованія, равно и по многимъ впадающимъ въ долину р. Аджамки балкамъ, но особенно многочисленны родники по балкѣ Лозоваткѣ, въ которой насчи-

тываютъ до 60 родниковъ [1]). Водоносный слой, питающій эти родники и подчиненый пескамъ олигоценоваго возраста, подстилается или древними кристаллическими породами, или болѣе глинистыми продуктами ихъ разрушенія, слѣдовательно находится совершенно въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и на остальной площади уѣзда.

Долины р. Каменки и р. Березовки гораздо болѣе стѣснены скалистыми крутыми склонами и далеко уже менѣе обильны водою и ставками, чѣмъ бассейнъ р. Аджамки. Нѣкоторыя селенія, какъ напр. Ингульская-Каменка, страдаютъ лѣтомъ отъ недостатка воды; также и на Моржановскомъ казенномъ участкѣ (въ бассейнѣ р. Березовки), хотя и былъ вырытъ глубокій колодецъ (до 18 саж.), воды не нашли. Равнымъ образомъ и въ селеніяхъ, расположенныхъ по р. Ингулу, колодцы въ общемъ довольно глубоки (9—12 саж.), и вода, получаемая изъ нихъ, не всегда хорошаго качества [2]).

Такимъ образомъ въ гидрогеологическомъ отношеніи вся площадь Александрійскаго уѣзда находится приблизительно въ одинаковыхъ условіяхъ, зависящихъ главнѣйше отъ повсемѣстнаго распространенія задерживающихъ воду древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ, обнаруживаемыхъ всѣми болѣе глубоко врѣзавшимися долинами рѣкъ и балокъ. Вода, просачиваясь черезъ толщу песчаныхъ и песчаноглинистыхъ отложеній олигоценоваго возраста, лежащихъ на древнихъ кристаллическихъ породахъ, задерживается на поверхности этихъ породъ, не образуя однако правильнаго, распространяющагося на обширныя площади водоноснаго слоя, но очень неравномѣрно распредѣляется по крайне неровной поверхности кристаллическихъ породъ. Потому отнюдь нельзя быть увѣреннымъ, что въ каждомъ данномъ пунктѣ непремѣнно встрѣтится вода надъ древними кристаллическими породами, хотя вообще это наиболѣе вѣроятно, такъ какъ въ Александрійскомъ уѣздѣ только надъ древними кристаллическими породами и встрѣчаются сколько-нибудь значительныя скопленія воды. Однако, насколько неравномѣрно распредѣленіе воды на поверхности этихъ породъ свидѣтельствуютъ даже существующія нынѣ крайне малочисленныя буровыя скважины. Тогда какъ буровыя скважины, заложенныя въ балкѣ Рудкѣ (близъ стан. Знаменки), обнаружили надъ гранитомъ большое количество воды, находящейся при томъ подъ достаточно сильнымъ напоромъ, буровыя скважины, заложенныя на ст. Долинской и въ ея ближайшихъ окрестностяхъ [3]), совсѣмъ не встрѣтили водоноснаго слоя, хотя двѣ буровыя скважины дошли до гранита. Полной неудачей кончились также попытки горнаго инженера Карницкаго найти воду надъ гранитомъ буровыми скважинами, заложенными у земской лечебницы въ Лелековкѣ,

---

[1]) Матеріалы для оцѣнки земель Херсонской губерніи, т. III, Александрійскій уѣздъ. 1888 года, стр. 15.

[2]) Въ виду очень малой вѣроятности полученія воды въ этомъ районѣ при помощи буровыхъ скважинъ остается только посовѣтовать устроить возможно бо̀льшее число ставковъ въ высоко расположенныхъ вершинахъ балокъ и ихъ отвершковъ, и, поднявъ этимъ уровень грунтовыхъ водъ, увеличить питаніе обыкновенныхъ колодцевъ. Можно также попробовать устроить искусственные родники по способу проф. Н. А. Головкинскаго (Артезіанскія условія Херсонскаго уѣзда. Херсонъ 1894 г.).

[3]) Кобецкій. Гидротехническія изслѣдованія, стр. 17.

тогда какъ на берегу Ингульца, въ очень недалекомъ разстояніи отъ лечебницы, вытекаетъ небольшой родникъ изъ трещины въ гнейсо-гранитѣ. Конечно нельзя отнюдь отрицать, что при дальнѣйшемъ углубленіи буровой скважины въ древнюю кристаллическую породу можетъ быть случайно встрѣчена вода въ какой-либо трещинѣ, иногда глубоко проникающей въ породу; но при крайне малой вѣроятности встрѣтить сколько-нибудь значительный запасъ воды, едва ли могутъ быть оправданы въ большинствѣ случаевъ огромные расходы, сопряженные съ проведеніемъ буровой скважины въ столь твердыхъ породахъ, какъ гнейсо-гранитъ, сіенитъ, кварцитъ и другія древнія кристаллическія и метаморфическія породы.

Въ долинахъ рѣкъ и по балкамъ вода, какъ мы видѣли, встрѣчается обыкновенно въ достаточномъ количествѣ и неглубоко въ новѣйшихъ наносахъ, покрывающихъ дно долинъ рѣкъ и балокъ, благодаря близкому къ поверхности залеганію водонепроницаемыхъ кристаллическихъ породъ, но мѣстами, въ южной и особенно юго-западной частяхъ уѣзда, даже въ балкахъ, вода находится довольно глубоко и въ недостаточномъ количествѣ. Въ отличіе отъ Херсонскаго уѣзда, гдѣ преимущественно на широкихъ водораздѣльныхъ площадяхъ встрѣчается въ послѣтретичныхъ (наносныхъ) глинахъ вода, иногда довольно обильная (такъ-называемая верховодка), въ Александрійскомъ уѣздѣ, значеніе водоноснаго слоя, подчиненнаго послѣтретичнымъ глинамъ, совершенно ничтожно, по той, конечно, причинѣ, что этотъ слой гораздо сильнѣе дренированъ въ Александрійскомъ уѣздѣ балками, которыя въ этомъ уѣздѣ относительно гораздо болѣе многочисленны, чѣмъ въ Херсонскомъ.

Для заложенія ставковъ большинство балокъ Александрійскаго уѣзда, безспорно, представляетъ благопріятныя условія по малой проницаемости отложеній, выстилающихъ дно балокъ и возможности питанія ставковъ родниковой водой, но для устройства орошенія большинство балокъ и рѣчныхъ долинъ на большей части ихъ протяженія совершенно неудобны, вслѣдствіе малой ширины долинъ и крутизны скалистыхъ склоновъ. Во многихъ балкахъ самое устройство ставковъ встрѣтитъ немалое затрудненіе въ чрезмѣрно сильномъ паденіи ложа балокъ. Нѣкоторыя сравнительно широкія долины болѣе значительныхъ рѣчекъ, безспорно, представляютъ по своему рельефу значительное удобство для устройства орошенія въ довольно крупныхъ размѣрахъ, таковы напр. долина р. Цибульника на значительной части своего протяженія, долина р. Ингульца выше г. Александріи, долина р. Боковой, ниже впаденія р. Боковеньки, но едва ли не болѣе удобнымъ окажется устроить орошеніе въ подобныхъ долинахъ, пользуясь водою многочисленныхъ, неглубокихъ колодцевъ или водою рѣчекъ, сохраняющеюся въ теченіе всего лѣта въ болѣе глубокихъ плёсахъ. Наибольшее удобство для устройства ставковъ и въ Александрійскомъ уѣздѣ, подобно какъ въ Херсонскомъ и Одесскомъ, представляютъ пологія вершины балокъ и ихъ отвѣтвленій. При своихъ гидрогеологическихъ изслѣдованіяхъ намъ пришлось пересѣчь въ различныхъ направленіяхъ водораздѣльныя степи Александрійскаго уѣзда и при этомъ можно было вполнѣ убѣдиться, что вершины

многихъ балокъ и ихъ отвершковъ представляютъ полныя удобства для устройства ставковъ и, при помощи ихъ, орошенія, хотя и не въ столь обширныхъ размѣрахъ, какъ въ Херсонскомъ уѣздѣ, такъ какъ трудно разсчитывать, по причинѣ довольно значительной пересѣченности и всхолмленности даже водораздѣльныхъ степей Александрійскаго уѣзда, чтобы удалось образовать очень обширные водоемы, за исключеніемъ развѣ немногихъ мѣстностей. Но заложеніе возможно бо̀льшаго числа ставковъ и именно въ вершинахъ балокъ и овраговъ имѣло бы, безспорно, благодѣтельное значеніе для мѣстностей, страдающихъ отъ безводья, какъ напр. для нѣкоторыхъ селеній по р. Березовкѣ и по нижнему теченію р. Каменки, увеличивъ водоносность слоевъ, питающихъ колодцы этихъ селеній.

## 4. Елисаветградскій уѣздъ.

Большая часть Елисаветградскаго уѣзда, послѣ Херсонскаго наиболѣе обширнаго уѣзда (13962,2 кв. верстъ) Херсонской губерніи, находится въ области распространенія древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ и по своему геологическому строенію и гидрогеологическимъ условіямъ представляетъ полное сходство съ только что разсмотрѣннымъ нами Александрійскимъ уѣздомъ. Сравнительно небольшая южная часть, составляющая около $^1/_6$ общей площади Елисаветградскаго уѣзда, занятая ненарушенно напластованными неогеновыми (сарматскими и понтическими) отложеніями, по своимъ гидрогеологическимъ условіямъ сходствуетъ съ прилегающими частями Херсонскаго и Одесскаго уѣздовъ.

Въ полномъ соотвѣтствіи съ различіемъ въ геологическомъ строеніи находится различіе въ рельефѣ, который въ области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ, покрытыхъ на водораздѣлахъ рыхлыми песчаными и песчаноглинистыми отложеніями третичнаго (палеогеноваго) и послѣтретичнаго возраста, отличается значительно бо̀льшимъ развитіемъ, чѣмъ въ южной части Елисаветградскаго уѣзда, степи которой своей равнинностью приближаются къ степямъ Херсонскаго уѣзда.

Уже изъ общаго орографическаго очерка Херсонской губерніи мы знаемъ, что наибольшія абсолютныя высоты въ предѣлахъ Елисаветградскаго уѣзда находятся не на главномъ водораздѣлѣ, отдѣляющемъ бассейны рѣкъ, текущихъ къ югу (р. Буга и р. Ингула съ ихъ притоками) отъ направляющихся къ сѣверу (р. Тясмина и р. Цибульника), но южнѣе его въ бассейнѣ р. Синюхи, притока р. Буга. Наибольшія высоты всей восточной половины (лежащей къ востоку отъ р. Буга) Херсонской губерніи находятся на водораздѣлѣ, отдѣляющемъ бассейнъ р. Выси отъ бассейна р. Ташлыка и протягивающемся отъ окрестностей с. Аникѣевки и с. Плетенаго Ташлыка мимо с. Хмѣлеваго къ верховьямъ р. Кагорлыка. Наиболѣе возвышенные пункты этого водораздѣла достигаютъ 220 — 230 метровъ абсолютной высоты. Вѣроятно немного ниже

этого водораздѣла, водораздѣлъ, расположенный еще далѣе къ югу и отдѣляющій отъ бассейновъ р. Чернаго Ташлыка и р. Сугоклеи бассейны рр. Громоклеи, Гнилого Еланца, Мертвовода и р. Карабельной. Высота же водораздѣловъ южной окраины Елизаветградскаго уѣзда не превосходитъ 100—120 метровъ.

Геологическое строеніе бо̀льшей части Елисаветградскаго уѣзда, лежащей въ области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ, представляетъ въ общемъ какъ мы уже упомянули выше, полное сходство съ строеніемъ Александрійскаго уѣзда. Мы видимъ здѣсь тѣ же древнія кристаллическія породы, преимущественно гнейсо-граниты, обнажающіеся во всѣхъ долинахъ рѣкъ и болѣе значительныхъ балокъ, тѣ же развитые на возвышенностяхъ желтые и бѣлые кварцевые пески олигоценоваго возраста и изрѣдка встрѣчающіяся зелено-сѣрыя глауконитовыя песчано-глинистыя образованія. Мѣсто голубого эоценоваго мергеля с. Колонтаева Александрійскаго уѣзда въ Елисаветградскомъ занимаетъ равный ему по возрасту бѣлый мергель д. Большой Севериновки, д. Калиновки и нѣкоторыхъ ближайшихъ окрестностей г. Елисаветграда.

Подобно тому, какъ и въ Александрійскомъ уѣздѣ, въ долинахъ рѣчекъ и въ балкахъ сѣверной окраины Елисаветградскаго уѣзда (верхняя часть р. Выси до с. Надлака и верховья р. Ингула выше Балашевки) древнія кристаллическія породы показываются отдѣльными выходами, лишь въ рѣдкихъ случаяхъ поднимаясь до болѣе значительной высоты. Но о близости залеганія древнихъ кристаллическихъ породъ, прикрытыхъ лишь слоемъ аллювіальныхъ отложеній, свидѣтельствуетъ обиліе влаги въ этихъ долинахъ и балкахъ, являющихся мѣстами даже заболоченными. Южнѣе, по р. Кагорлыку, въ бассейнѣ р. Ташлыка, по берегамъ р. Ингула къ югу отъ желѣзнодорожнаго моста, особенно ниже выхода этой рѣки изъ предѣловъ Александрійскаго уѣзда, по верхнему теченію р. Мертвовода, р. Гнилого Еланца и р. Громоклеи, древнія кристаллическія породы образуютъ высокія скалы, сопровождающія нерѣдко безъ перерыва на нѣсколько верстъ рѣчныя долины и балки.

Впрочемъ особенно высокое поднятіе выходовъ древнихъ кристаллическихъ породъ на южной окраинѣ распространенія этихъ породъ находится въ связи не столько съ дѣйствительно болѣе высокимъ поднятіемъ гнейсо-гранитнаго массива, сколько съ пониженіемъ общаго уровня мѣстности, являющимся слѣдствіемъ болѣе значительнаго смыва третичныхъ отложеній и съ бо̀льшей глубиной рѣчекъ и балокъ южной окраины.

Въ предѣлахъ области развитія древнихъ кристаллическихъ породъ гидрогеологическія условія Елисаветградскаго уѣзда совершенно тѣ же, что и Александрійскаго. Въ долинахъ рѣкъ и балокъ колодцы, по большей части многочисленные и не глубокіе, питаются водою, скопляющеюся въ аллювіальныхъ отложеніяхъ балокъ и рѣчныхъ долинъ. На всей же остальной площади уѣзда сколько-нибудь значительное скопленіе воды наблюдается только въ нижнемъ слоѣ палеогеновыхъ (въ громадномъ большинствѣ случаевъ олигоценовыхъ) песковъ, покоящихся или непосредственно на древнихъ кристаллическихъ породахъ или на болѣе глинистыхъ продуктахъ разрушенія этихъ

послѣднихъ. Вслѣдствіе крайне неправильной поверхности кристаллическихъ породъ, вода, скопляющаяся на этой поверхности, здѣсь, какъ и въ Александрійскомъ уѣздѣ, не образуетъ правильнаго слоя, хотя мѣстами является въ столь значительномъ количествѣ, что даетъ начало обильнымъ родникамъ. Такъ напр. довольно богатый водою родникъ, берущій начало надъ кристаллическими породами, протекаетъ по небольшой балкѣ въ 3 верстахъ къ западу отъ с. Надлака, на сѣверной окраинѣ уѣзда; въ центральной же части извѣстенъ по красотѣ мѣстоположенія еще болѣе богатый водою родникъ въ окрестностяхъ с. Злынки. Родники балки Явленной, водою которыхъ снабжается г. Елисаветградъ, вытекаютъ изъ бѣловатыхъ песковъ, содержащихъ куски лигнита и стяженія сѣрнаго колчедана и относящихся къ олигоцену. На небольшой глубинѣ подъ песками былъ обнаруженъ буровыми скважинами гнейсо-гранитъ, сильно каолинизированный. Также довольно обиленъ водою родникъ, находящійся въ с. Константиновкѣ на р. Бугѣ, въ небольшой балкѣ, проходящей посрединѣ селенія. Родникъ этотъ, выбѣгающій изъ песчано-глинистыхъ отложеній,—продукта разрушенія кристаллическихъ породъ, даетъ въ сутки, по опредѣленію К. А. Карницкаго, до 8120 ведеръ (въ сентябрѣ 1894 г.) [1]).

Водоносность слоевъ, подчиненныхъ аллювіальнымъ отложеніямъ балокъ и рѣчныхъ долинъ, далеко не одинакова на всей площади распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ; она замѣтно уменьшается по направленію къ югу и по сосѣдству съ очень глубоко врѣзавшимися долинами и балками. Еще замѣтнѣе уменьшеніе въ южномъ направленіи водоносности третичныхъ слоевъ, лежащихъ надъ кристаллическими породами. На южной окраинѣ распространенія кристаллическихъ породъ въ Елисаветградскомъ уѣздѣ нерѣдко встрѣчаются мѣстности, очень нуждающіяся въ водѣ; таковы напр. д. Малая Сербуловка на водораздѣлѣ между р. Мертвоводомъ и р. Гнилымъ Еланцемъ, д. Хорбатовка на балкѣ Чебанкѣ между р. Березовкой и р. Ингуломъ и многіе хутора въ степяхъ, прилегающихъ къ верхнему теченію р. Березовки. Мало хорошей воды также во многихъ селеніяхъ, расположенныхъ по верхнему теченію р. Мертвовода и р. Гнилого Еланца. Это обѣдненіе водою слоевъ, лежащихъ на древнихъ кристаллическихъ породахъ, на южной окраинѣ распространенія этихъ послѣднихъ, находится въ зависимости главнѣйше отъ болѣе сильнаго дренированія упомянутыхъ водоносныхъ слоевъ рѣчными долинами и балками, которыя на югѣ врѣзываются гораздо глубже въ древнія кристаллическія породы, чѣмъ въ мѣстностяхъ, расположенныхъ сѣвернѣе. Къ тому же осушающее дѣйствіе глубокихъ долинъ усугубляется

[1]) Также по кристаллическимъ породамъ изъ-подъ коричневой глины текутъ обильные родники въ окрестностяхъ с. Ново-Украинки близъ хут. Колпакова и Дранчева; нѣкоторые изъ этихъ родниковъ, какъ напр. извѣстный подъ именемъ Аспрьева колодца, славятся отличнымъ качествомъ воды. Въ с. Нерубайкѣ небольшіе родники сочатся по поверхности каолиновыхъ глинъ. Наконецъ и родникъ балки Ганжеевой (на землѣ г. Култашева) хотя и небольшой, но отличающійся также прекраснымъ качествомъ воды, питается водоноснымъ слоемъ, постелью котораго служатъ гнейсо-граниты и богатые глиной продукты ихъ разрушенія.

еще тѣмъ обстоятельствомъ, что эти долины рѣкъ (въ томъ числѣ и наиболѣе глубокія изъ нихъ, какъ напр. долины р. Буга и р. Ингула) къ югу сближаются между собой и вслѣдствіе того сильнѣе дренируютъ заключенныя между ними площади.

Малая проницаемость для воды глинистыхъ послѣтретичныхъ образованій, покрывающихъ толстымъ слоемъ водораздѣльныя площади и верховья балокъ, равно водонепроницаемость кристаллическихъ породъ, выстилающихъ дно балокъ и рѣчекъ, представляютъ безспорно благопріятныя условія для сохраненія воды въ ставкахъ въ предѣлахъ области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ и лишь изрѣдка встрѣчающіяся, преимущественно въ среднихъ частяхъ балокъ, обнаженія рыхлыхъ песковъ олигоценоваго возраста могутъ внушать нѣкоторое опасеніе въ возможности удерживать воду въ ставкахъ, вслѣдствіе легкаго просачиванія воды въ упомянутыя песчаныя отложенія. Однако, очень многія балки и рѣчныя долины южной и частью средней полосы Елисаветградскаго уѣзда, несмотря на водонепроницаемость подпочвы, неудобны для заложенія въ нихъ ставковъ, вслѣдствіе слишкомъ значительнаго паденія ихъ ложа. Еще менѣе пригодны эти узкія, ущелистыя долины для устройства въ нихъ орошенія, которое въ южной и средней частяхъ области распространенія кристаллическихъ породъ возможно будетъ вѣроятно только въ верхнихъ, болѣе пологихъ и широкихъ частяхъ балокъ. Но на сѣверной окраинѣ Елисаветградскаго уѣзда долины такихъ рѣчекъ, какъ р. Большая Высь, въ верхнемъ ея теченіи, р. Малая Высь и р. Кильтень, на большей части ихъ протяженія, вполнѣ пригодны для орошенія, которое мѣстами, по топографическимъ условіямъ, возможно устроить въ значительныхъ размѣрахъ. То же можно сказать и о нѣкоторыхъ мѣстахъ долины р. Ингула, выше г. Елисаветграда, и о впадающихъ въ него на этомъ протяженіи балкахъ.

Разсмотрѣвъ гидрогеологическія условія Елисаветградскаго уѣзда въ предѣлахъ распространенія кристаллическихъ породъ, мы обратимся къ небольшой южной части уѣзда, гдѣ кристаллическія породы, скрываясь подъ уровень протекающихъ рѣкъ, нигдѣ болѣе не показываются въ естественныхъ обнаженіяхъ, обнаруживающихъ лишь известняки, мергеля, глины и пески сарматскаго и понтическаго ярусовъ. Полному сходству геологическаго строенія разсматриваемой части Елисаветградскаго уѣзда съ строеніемъ ближайшихъ частей Херсонскаго и Одесскаго уѣздовъ соотвѣтствуетъ сходство въ гидрогеологическихъ условіяхъ. Въ разсматриваемой части Елисаветградскаго уѣзда мы встрѣчаемъ довольно обильный водоносный слой среди сарматскихъ отложеній. Водою этого слоя питается родникъ, находящійся въ с. Щербаняхъ (по р Гнилому Еланцу), немного выше селенія и дающій въ сутки, по измѣренію (въ августѣ 1894 г.) К. А. Карницкаго, 5760 ведеръ. Изъ-подъ мактровыхъ известняковъ, т.-е. также изъ слоевъ сарматскаго яруса, вытекаютъ родники с. Новогригорьевки на р. Бугѣ. Неумѣлая эксплоатація этихъ родниковъ сильно уменьшила, по мнѣнію г. Карницкаго, количество даваемой ими воды. Самый обильный родникъ даетъ въ настоящее время (августъ 1894 г.) до 1400 ведеръ въ сутки, два другихъ—по 1200 ведеръ,

остальные еще меньше. Далеко богаче водою родникъ въ с. Арнаутовкѣ, также вытекающій изъ сарматскихъ слоевъ и дающій въ сутки, по измѣренію К. А. Карницкаго, 19200 ведеръ. Къ сожалѣнію, вмѣсто того, чтобы пользоваться этой водой вполнѣ удовлетворительнаго качества для орошенія нижележащихъ огородовъ, крестьяне с. Арнаутовки стараются заглушить родникъ, чтобы избавиться отъ излишка воды, яко бы портящей имъ дорогу.

Въ отложеніяхъ, залегающихъ выше сарматскихъ слоевъ, не замѣчается водоноснаго горизонта, сколько-нибудь богатаго водою, хотя въ с. Щербаняхъ на глинѣ зеленовато-сѣраго цвѣта, подстилающей дозпніевый известнякъ меотическаго возраста, оказывается незначительное скопленіе воды. А такъ какъ водоносные слои, подчиненные сарматскимъ отложеніямъ, залегаютъ очень невысоко надъ уровнемъ моря, то въ болѣе возвышенныхъ мѣстахъ колодцы не достигаютъ этихъ слоевъ [1]) и потому, несмотря на значительную глубину, являются маловодными или даже безводными. Равнымъ образомъ и балки этого района, если онѣ не углубились до болѣе нижнихъ сарматскихъ отложеній, содержащихъ водоносные слои, совершенно безводны. Особенно страдаетъ недостаткомъ хорошей воды юго-восточный уголъ Елисаветградскаго уѣзда, а именно огромное селеніе Казанка, лежащее на р. Висуни, совершенно безводной въ этомъ районѣ, и окрестныя мѣста. Колодцы въ с. Казанка получаютъ воду, не вполнѣ удовлетворительнаго качества и не обильную, изъ-подъ понтическаго известняка, который и обнаруживается въ этой мѣстности только колодцами; въ естественныхъ же обнаженіяхъ видны лишь послѣтретичныя глины. Но буровыя скважины, заложенныя у ст. Казанка Харьково-Николаевской ж. д., доказываютъ, что и въ этой мѣстности возможно получить воду, довольно хорошаго качества и обильную, изъ сарматскихъ слоевъ [2]).

Для заложенія ставковъ въ разсматриваемомъ районѣ наиболѣе благопріятныя условія представляютъ вершины балокъ, покрытыя мощной толщей послѣтретичныхъ суглинковъ и глинъ и по своему рельефу нерѣдко представляющія значительное удобство для устройства орошенія.

Въ верховьѣ р. Сагайдачка на казенномъ участкѣ Экспедиціей по орошенію юга Россіи устроенъ (въ 1894 г., во время нашего посѣщенія, только еще насыпалась плотина) обширный ставокъ, при помощи котораго предполагается орошать довольно значительную площадь земли ниже по балкѣ. Результаты этого орошенія могутъ представить безспорно значительный интересъ, тѣмъ болѣе, что при орошаемомъ участкѣ

---

[1]) Даже колодецъ, заложенный на днѣ довольно глубокой балки Дѣвка, имѣетъ до воды 8 саженъ глубины.

[2]) Буровыя скважины были заложены на днѣ станціоннаго ставка, устроеннаго въ ложбинѣ р. Висуни. Углубленныя почти на 8 саж. (7,78 с.) скважины, пройдя мактровый известнякъ, встрѣтили въ нижележащихъ пескахъ, несомнѣнно тоже сарматскаго возраста, воду, которая не дошла до поверхности земли на 6 фут. „При откачиваніи съ глубины 3 саж., замѣчаетъ горн. инж. Кобецкій, скважина діаметромъ 2 дюйма давала 60 ведеръ въ часъ“ (Кобецкій. Гидротехническія изслѣдованія по линіи Харьково-Николаевской ж. д. 1895 г., стр. 20).

предполагается устроить опытную агрономическую станцію и производить наблюденія по широко задуманному плану.

Далеко менѣе удобства для заложенія ставковъ представляютъ среднія и нижнія части балокъ, которыя обыкновенно уже болѣе или менѣе глубоко врѣзались въ известняки и мергеля понтическаго и сарматскаго ярусовъ, что, въ виду легкой проницаемости для воды этихъ известняковъ и мергелей, заставляетъ сомнѣваться въ возможности хорошо удерживать воду въ устраиваемыхъ при подобныхъ условіяхъ ставкахъ.

Бросая общій взглядъ на гидрогеологическія условія всего Елисаветградскаго уѣзда, нельзя не замѣтить, что южныя части уѣзда въ общемъ болѣе страдаютъ отъ недостатка въ водѣ, чѣмъ сѣверныя. Маловодность балокъ крайней южной полосы уѣзда, сложенной изъ неогеновыхъ отложеній, легко объясняется водопроницаемостью этихъ отложеній. Однако и въ предѣлахъ распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ сѣверныя части замѣтно болѣе обильны влагой, чѣмъ южныя. Помимо нѣкотораго очень вѣроятнаго вліянія метеорологическихъ причинъ, а именно нѣсколько бо́льшаго выпаденія влаги и, вмѣстѣ съ тѣмъ, меньшаго испаренія ея на сѣверѣ (хотя впрочемъ различіе въ этомъ отношеніи между сѣверомъ и югомъ уѣзда едва-ли достаточно велико), несомнѣнной причиной чрезвычайной маловодности нѣкоторыхъ мѣстностей на южной окраинѣ площади распространенія кристаллическихъ породъ является болѣе сильное дренированіе рѣками, балками и оврагами, болѣе или менѣе глубоко врѣзавшимися въ древнія кристаллическія породы, единственнаго въ этой мѣстности водоноснаго слоя, лежащаго на кристаллическихъ породахъ, о чемъ и было уже говорено выше.

На значительно бо́льшей части Елисаветградскаго уѣзда, именно въ предѣлахъ распространенія кристаллическихъ породъ, заложеніе буровыхъ скважинъ съ цѣлью полученія артезіанской воды обставлено тѣми же неблагопріятными условіями, которыя мы уже приводили при разсмотрѣніи условій устройства артезіанскихъ колодцевъ въ Александрійскомъ уѣздѣ. Сколько нибудь значительныя скопленія воды можно ожидать встрѣтить единственно только на поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ, причемъ распредѣленіе воды на этой поверхности крайне неравномѣрно въ зависимости отъ сильной и притомъ неправильной неровности этой поверхности. Расположеніе и очертаніе углубленій, заполненныхъ водою, не можетъ быть предугадано, такъ какъ между деталями рельефа поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ и нынѣшними рельефами мѣстности не существуетъ никакого соотношенія, и, какъ мы не разъ уже говорили, нѣтъ никакой возможности даже приблизительно опредѣлить глубину, на которой можно въ данномъ пунктѣ встрѣтить древнія кристаллическія породы подъ толщей покрывающихъ ихъ третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній. Въ случаѣ, если буровая скважина дойдетъ до кристаллическихъ породъ и водоносный слой не будетъ встрѣченъ, то, какъ мы опять-таки не разъ уже замѣчали, едва ли слѣдуетъ продолжать дальнѣйшее буреніе, такъ какъ вѣроятность встрѣтить сколько-нибудь значительный

запасъ воды въ самой толщѣ кристаллическихъ породъ довольно мала, а углубленіе буровой скважины въ этихъ породахъ обходится всегда очень дорого.

Наименѣе благопріятныя условія для заложенія буровыхъ скважинъ на воду представляетъ южная окраина области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ, которая между тѣмъ и наиболѣе нуждается въ водѣ. На этой окраинѣ древнія кристаллическія породы поднимаются высоко надъ уровнемъ протекающихъ рѣкъ и даже небольшіе овраги своимъ ложемъ имѣютъ обнаженныя кристаллическія породы. Потому слои, покоящіеся на кристаллическихъ породахъ, сильно дренированы, и въ нихъ нельзя ожидать встрѣтить сколько-нибудь значительнаго скопленія воды.

Даже самыя кристаллическія породы, въ верхнихъ частяхъ своихъ, въ значительной степени дренированы глубокими долинами рѣкъ, и потому возможность нахожденія воды въ этихъ породахъ (вообще, какъ мы замѣтили, очень небольшая) уменьшается для разсматриваемаго района еще болѣе. Единственно, что можетъ облегчить крайнюю нужду въ водѣ, которую испытываютъ въ настоящее время многія селенія этого района, какъ напр. Сербуловка, Ляховка, Хорбатовка и др., это устройство возможно бо̀льшаго числа ставковъ въ вершинахъ окрестныхъ балокъ и ихъ отвѣтвленій, что, безспорно, должно поднять уровень грунтовыхъ водъ и увеличить водоносность слоевъ, питающихъ колодцы, расположенные ниже уровня ставка. Блестящій примѣръ благотворнаго вліянія устройства ставка, высоко заложеннаго въ степи, имѣвшаго результатомъ возникновеніе новаго водоноснаго слоя, мы видѣли въ Тираспольскомъ уѣздѣ въ имѣніи г. Гроссулъ-Толстого [1]).

Болѣе благопріятныя предсказанія о возможности устройства артезіанскихъ колодцевъ слѣдуетъ сдѣлать для крайней южной части Елисаветградскаго уѣзда, гдѣ древнія кристаллическія породы уходятъ на болѣе или менѣе значительную глубину подъ постепенно увеличивающуюся къ югу толщу неогеновыхъ (сарматскихъ и понтическихъ) отложеній.

Возможность найти достаточно обильную воду сравнительно неглубоко въ толщѣ сарматскихъ отложеній доказана буровой скважиной при ст. Казанка Харьково-Николаевской ж. д. Многолюдное селеніе Казанка, въ настоящее время сильно нуждающееся въ удовлетворительной водѣ для питья, могло бы устранить этотъ существеннѣйшій недостатокъ устройствомъ неглубокихъ буровыхъ колодцевъ системы Бруклина или какой иной, болѣе или менѣе обезпечивающей воду колодца отъ загрязненія, вслѣдствіе котораго вода въ обыкновенныхъ, ничѣмъ не прикрытыхъ, колодцахъ въ непродолжительномъ времени послѣ вырытія дѣлается безусловно вредною для здоровья. Есть также полное основаніе предполагать, что на южной окраинѣ Елисаветградскаго уѣзда, а именно: въ с. Казанкѣ и ея окрестностяхъ, въ г. Вознесенскѣ, а также между р. Бугомъ и р. Гнилымъ Еланцемъ къ югу отъ параллели с Новогригорьевки, въ томъ случаѣ,

---

[1]) См. гидрогеологическое описаніе Тираспольскаго уѣзда.

когда изъ неглубоко лежащихъ сарматскихъ слоевъ не получилось бы при буреніи достаточно воды, при дальнѣйшемъ углубленіи буровой скважины болѣе обильная вода можетъ быть получена изъ слоя, лежащаго надъ кристаллическими породами, которыя буровая скважина встрѣтитъ въ общемъ тѣмъ глубже, чѣмъ южнѣе будетъ заложена эта скважина.

## 5. Ананьевскій уѣздъ.

Занимающій сѣверозападную часть Херсонской губерніи Ананьевскій уѣздъ (7945,1 кв. вер.) представляетъ по своему геологическому строенію и по рельефу своей поверхности переходъ отъ ровныхъ степей юга Херсонской губерніи, покрытыхъ слоемъ твердаго, трудно поддающагося размыву понтическаго известняка, къ сильно всхолмленнымъ пересѣченнымъ степямъ южной Подоліи, гдѣ неогеновыя отложенія состоятъ по преимуществу изъ легко размываемыхъ рыхлыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій.

Ананьевскій уѣздъ, особенно сѣверозападная часть его, вмѣстѣ съ прилегающей окраиной Тираспольскаго уѣзда, изъ всѣхъ районовъ Херсонской губерніи обладаетъ наиболѣе расчлененнымъ рельефомъ, представляя въ этомъ отношеніи полную противоположность юго-восточному уѣзду губерніи—Херсонскому, какъ уже было замѣчено нами въ орографическомъ очеркѣ Херсонской губерніи, гдѣ съ достаточной подробностью выяснены главнѣйшія особенности рельефа Ананьевскаго уѣзда и отмѣчена зависимость этого рельефа отъ геологическаго строенія уѣзда. Здѣсь мы ограничимся только замѣчаніемъ, что наиболѣе возвышенный водораздѣлъ лежитъ на западной окраинѣ уѣзда, а не на сѣверной, хотя многочисленныя рѣчки и балки, изборождившія поверхность Ананьевскаго уѣзда, имѣютъ въ общемъ направленіе къ юго-востоку и даже болѣе отклоняются къ югу, чѣмъ къ востоку, за исключеніемъ восточной окраины уѣзда, прилегающей къ р. Бугу, гдѣ рѣки и балки имѣютъ восточное направленіе. Такъ водораздѣлъ, проходящій близъ сѣверной границы уѣзда отдѣляющій бассейнъ р. Кодымы отъ бассейновъ р. Тилигула и р. Чичиклеи и имѣющій на меридіанѣ г. Балты высоту 230 метровъ, понижается на меридіанѣ Жеребкова до 209 м. и на меридіанѣ Софіевки (Любашевки) до 180 м.; водораздѣлъ же, находящійся на западной окраинѣ Ананьевскаго уѣзда и отдѣляющій верховья р. Тилигула и рр. Куяльниковъ отъ притоковъ р. Днѣстра и р. Кучургана, имѣетъ у ст. Чубовки, южнѣе параллели г. Ананьева, высоту, равную почти 235 метр., и даже еще южнѣе, приблизительно на параллели с. Валегоцулова близъ юго-западной границы уѣзда, высота водораздѣла не менѣе 214 м.

Превышеніе наиболѣе высокихъ водораздѣловъ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда надъ водораздѣльными степями юго-восточной окраины его, возвышающимися надъ уровнемъ Чернаго м. на 90—100 м., достигаетъ 140 метровъ, т.-е. абсолютная высота первыхъ болѣе чѣмъ вдвое превосходитъ абсолютную высоту вторыхъ.

Въ предѣлахъ самаго Ананьевскаго уѣзда замѣчается большое различіе между рельефомъ степей юго-восточной части уѣзда (напр. тѣхъ, которые примыкаютъ къ нижнему теченію р. Чичиклеи или разстилаются на водораздѣлѣ между р. Чичиклеей и р. Тилигуломъ на южной окраинѣ Ананьевскаго уѣзда и которые своей равнинностью и полнымъ безлѣсіемъ вполнѣ приближаются къ степямъ Одесскаго уѣзда) и рельефомъ степей, окружающихъ верховья р. Тилигула и р. Куяльника, пересѣченныхъ множествомъ вершинъ рѣчекъ и балокъ и представляющихъ нерѣдко довольно разнообразныя очертанія рельефа, красота которыхъ усиливается кое-гдѣ встрѣчающимися перелѣсками или отдѣльными группами деревьевъ.

Древнія кристаллическія породы, выходы которыхъ пользуются столь обширнымъ распространеніемъ въ Александрійскомъ и Елисаветградскомъ уѣздахъ, въ предѣлахъ Ананьевскаго уѣзда обнажаются только на восточной его окраинѣ, прилегающей къ р. Бугу, которая по своему геологическому строенію не представляетъ никакого существеннаго отличія отъ находящейся на противоположномъ (лѣвомъ) берегу р. Буга западной части Елисаветградскаго уѣзда.

Самое южное по р. Бугу обнаженіе древнихъ кристаллическихъ породъ находится къ югу отъ с. Ахмечеть въ видѣ уединенно возвышающейся овальнымъ куполомъ гранитной скалы. Далѣе къ сѣверу берегъ Буга представлятъ уже непрерывные утесы гнейсо-гранита, мѣстами, напр. у д. Романовой балки и у Грушевки, достигающіе грандіозныхъ размѣровъ. Выходы гранита обнаруживаются и по нижнему теченію р. Кодымы (ниже с. Каменнаго моста), въ низовьѣ р. Бакшалы и на днѣ балокъ, прорѣзающихъ крутой береговой склонъ Буга.

Несмотря однако на очень неглубокое залеганіе водонепроницаемыхъ кристаллическихъ породъ, что, какъ мы видимъ въ Александрійскомъ, Елисаветградскомъ уѣздахъ и на сѣверной окраинѣ Херсонскаго уѣзда, сопровождается обыкновенно болѣе или менѣе значительнымъ скопленіемъ влаги въ вышележащихъ отложеніяхъ, разсматриваемая нами часть Ананьевскаго уѣзда отнюдь не принадлежитъ къ областямъ обильнымъ влагою. Напротивъ того многія селенія этого района страдаютъ отъ недостатка въ водѣ, да и вообще песчанистые неогеновые слои, налегающіе на гнейсо-гранитъ, совсѣмъ не отличаются водоносностью. Причиной такихъ гидрогеологическихъ особенностей разсматриваемаго района, столь несходныхъ съ общими гидрогеологическими условіями всей остальной обширной области Херсонской губерніи, занятой выходами древнихъ кристаллическихъ породъ, являются совершенно исключительныя топографическія условія разсматриваемаго района, а именно глубокая ложбина р. Буга, окаймляющая этотъ районъ съ сѣверо-востока, откуда почти исключительно и могло происходить питаніе водой слоевъ, покоящихся на кристаллическихъ породахъ, при общемъ наклонѣ поверхности этихъ породъ въ данной мѣстности на юго-западъ.

Ложбина р. Буга не только прорѣзала и совершенно дренировала слои, лежащіе надъ кристаллическими породами, но и врѣзалась въ эти послѣдніе болѣе чѣмъ на

20 метровъ въ глубину, совершенно разобщивъ верхніе слои кристаллическихъ породъ разсматриваемаго района отъ всей остальной площади гранитной полосы юга Россіи.

Это изолированіе съ востока и сѣверо-востока р. Бугомъ дополняется обособляющимъ дѣйствіемъ съ сѣвера довольно глубокой ложбины р. Кодымы. А такъ какъ, вслѣдствіе общаго уклона поверхности кристаллическихъ породъ къ юго-западу, питанія вышележащихъ слоевъ водою съ западной и юго-западной сторонъ не можетъ быть, то очевидно, что это питаніе должно ограничиваться атмосферными осадками, выпадающими исключительно на очень незначительной площади разсматриваемаго района. Вотъ почему въ центральной части этого района, гдѣ относительно больше задерживается, а слѣдовательно и просачивается въ землю, атмосферной воды, замѣчается нѣсколько бо̀льшая водоносность слоевъ, лежащихъ на кристаллическихъ породахъ, а мѣстами (при хут. Геній) встрѣчаются даже роднички; на берегахъ же р. Буга и р. Кодымы, гдѣ многочисленные балки и овраги способствуютъ быстрѣйшему стоку атмосферныхъ водъ, а также и дренированію налегающихъ на гранитъ водосодержащихъ слоевъ, нерѣдко ощущается сильный недостатокъ въ водѣ для питья, отчасти, правда, пополняемый водою Буга, хотя эта послѣдняя вслѣдствіе сильнаго загрязненія очень недоброкачественна.

Чтобы помочь этому крайнему недостатку въ водѣ, въ данномъ случаѣ едва ли можно разсчитывать на глубокія буровыя скважины, такъ какъ, не говоря о громадной стоимости этихъ скважинъ, которыя пришлось бы проводить въ сплошномъ гранитѣ, нѣтъ никакого основанія предполагать, чтобы вода въ этихъ скважинахъ поднялась выше уровня воды въ р. Бугѣ. Больше пользы слѣдуетъ ожидать отъ устройства возможно бо̀льшаго числа ставковъ въ вершинахъ балокъ для задержанія атмосферной воды, сбѣгающей нынѣ по балкамъ въ Бугъ. Часть этой задержанной воды, просачиваясь въ землю, увеличила бы несомнѣнно водоносность слоевъ, водой которыхъ, очень скудною въ настоящее время, питаются колодцы селеній, расположенныхъ по берегу р. Буга и низовья р. Кодымы [1]).

Южнѣе Ахмечети въ крутыхъ склонахъ къ долинѣ р. Буга, изборожденныхъ небольшими, но глубокими оврагами, обнажаются мощныя толщи сарматскихъ слоевъ, сложенныя изъ мергелей, известняковъ и глинъ [2]), покрываемыя довольно значительными толщами желтыхъ песковъ съ прослоями песчаниковъ, изобилующихъ раковинами *Mactra Fabreana* d'Orb. var. Ниже впаденія р. Бакшалы въ верхней части береговыхъ склоновъ появляется и понтическій известнякъ.

Такое геологическое строеніе, вполнѣ сходное съ строеніемъ прилежащихъ частей Одесскаго уѣзда, свойственно довольно значительной юго-восточной части Ананьевскаго уѣзда, очерчиваемой приблизительно линіей, направляющейся отъ с. Мариновки на

---

[1]) Можно посовѣтовать также испытать устройство искусственныхъ родниковъ по способу проф. Н. Головкинскаго.

[2]) По этимъ глинамъ сочатся многочисленные, хотя и небольшіе роднички.

р. Бакшалѣ къ с. Ново-Павловой на р. Чичиклеѣ и далѣе черезъ с. Анастасьевку на р. Тилигулѣ къ с. Шараеву на р. Б. Куяльникѣ.

Впрочемъ петрографическій составъ неогеновыхъ отложеній не остается неизмѣннымъ на указанной площади. На крайнемъ юго-востокѣ уѣзда преобладающими среди сарматскихъ отложеній являются тѣже бѣловатые и желтоватые мактровые известняки, бѣловатые мергеля и зеленовато-сѣрыя глины, какія преобладаютъ и среди сарматскихъ отложеній сѣверо-восточной части Одесскаго уѣзда. Такимъ именно характеромъ отличаются сарматскія отложенія, наблюдаемыя въ превосходныхъ разрѣзахъ въ окрестностяхъ с. Кантакузенки, с. Покровскаго, с. Березовки. Также и понтическія отложенія на юго-восточной окраинѣ Ананьевскаго уѣзда выражены по преимуществу тѣмъ же желтымъ или буроватымъ ракушечнымъ, большею частью поздреватымъ, съ разъѣденной поверхностью известнякомъ, который является наиболѣе характернымъ и для понтическихъ отложеній Одесскаго уѣзда. Но подвигаясь вверхъ по р. Чичиклеѣ или по р. Тилигулу къ очерченной выше границѣ, мы замѣтимъ постепенное выклиниваніе сарматскихъ известняковъ и мергелей, замѣщающихся преимущественно песчаными и песчано-глинистыми образованіями. Также и въ понтическихъ слояхъ замѣчается постепенное къ сѣверо-западу преобладаніе песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній, что въ общемъ представляетъ переходъ къ неогеновымъ отложеніямъ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда, сложеннымъ почти исключительно изъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій.

По гидрогеологическимъ условіямъ юго-восточная часть Ананьевскаго уѣзда представляетъ, какъ и слѣдовало ожидать на основаніи вышеизложеннаго, значительное сходство съ сѣверной частью Одесскаго уѣзда. Только вслѣдствіе болѣе развитого рельефа въ Ананьевскомъ уѣздѣ и сравнительно болѣе высокаго положенія понтическихъ слоевъ, эти послѣдніе, будучи сильно дренированы балками и оврагами, значительно менѣе водоносны, чѣмъ въ Одесскомъ уѣздѣ.

Наиболѣе водопосными въ разсматриваемой части Ананьевскаго уѣзда, какъ и въ прилежащей полосѣ Одесскаго, являются сарматскіе слои. Изъ послѣднихъ вытекаютъ, между прочимъ, родники въ окрестностяхъ с. Варшавки, с. Ново-Кантакузенки, м. Кантакузенки на р. Бугѣ, въ с. Бакшалѣ и близъ с. Мариновки по р. Бакшалѣ, въ с. Булгарахъ и с. Черталкѣ по балкѣ Черталѣ, между м. Березовкой и с. Петровкой на р. Тилигулѣ. Изъ сарматскихъ же слоевъ питаются водою и нѣкоторые колодцы разсматриваемой области. Но многіе колодцы, особенно вырытые въ долинахъ рѣкъ и въ балкахъ, питаются водою, скопляющеюся въ новѣйшихъ аллювіальныхъ отложеніяхъ, покрывающихъ дно долинъ рѣкъ и балокъ.

Развитыя въ сѣверо-западной большей части Ананьевскаго уѣзда неогеновыя отложенія сложены, какъ мы уже замѣтили, по преимуществу изъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій, окрашенныхъ въ бѣлый, свѣтло-желтый, красноватый, зеле-

новатый и голубоватый цвѣта. Среди этихъ образованій встрѣчаются прослои обыкновенно незначительной толщины сѣрыхъ и зеленовато-сѣрыхъ, иногда очень пластичныхъ глинъ и изрѣдка прослои, также тонкіе, мергеля и песчаника, нерѣдко конгломератовиднаго, окрашенные въ сѣрые цвѣта. Эти отложенія, превосходныя обнаженія которыхъ видны въ глубоко зіяющихъ оврагахъ, открывающихся въ долину р. Тилигула у г. Ананьева, с. Байталы, с. Посицѣлы, с. Б. Боярки, въ долину р. Б. Куяльника въ окрестностяхъ с. Валегоцулова и во многихъ другихъ мѣстностяхъ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда, относились прежде къ Балтскому ярусу; по нашему же мнѣнію они представляютъ прибрежныя, мелководныя образованія почти всей свиты неогеновыхъ отложеній (понтическихъ, меотическихъ, даже верхнесарматскихъ) Херсонской губерніи. Легкая размываемость этой мощной толщи рыхлыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній обусловила характернѣйшія черты особенностей рельефа, которыми отличается сѣверо-западная часть Ананьевскаго уѣзда, а именно чрезвычайно многочисленными, глубокими и относительно очень широкими долинами рѣчекъ и балокъ, и всегда болѣе или менѣе всхолмленными водораздѣлами.

Въ гидрогеологическомъ отношеніи разсматриваемая область является поставленною въ болѣе благопріятныя условія, чѣмъ остальная часть уѣзда и чѣмъ даже вообще большая часть Херсонской губерніи. Особенно характерны для разсматриваемой области многочисленные, хотя и не особенно обильные водою, но зато обыкновенно и очень неглубокіе колодцы. Достойно полнаго вниманія существованіе неглубокихъ (2—3 саж.) колодцевъ на водораздѣльныхъ степяхъ, притомъ даже на такихъ пересѣченныхъ и высокихъ водораздѣлахъ, какъ напр. лежащіе по пути изъ г. Ананьева въ с. Гвоздавку (на р. Кодымѣ) или по дорогѣ изъ с. Липецкаго въ д. Ставрово.

Существованіе неглубокихъ колодцевъ на водораздѣлахъ объясняется залеганіемъ въ верхнихъ горизонтахъ песчано-глинистыхъ неогеновыхъ отложеній довольно толстаго слоя сѣрой и зеленовато-сѣрой, очень жирной, водонепроницаемой глины, которая дѣйствительно и образуетъ по большей части дно колодцевъ. Совершенно понятно также, почему колодцы оказываются безводными, несмотря на большую глубину ихъ, достигающую 10 — 15 саженъ и даже болѣе, когда они заложены на склонѣ къ долинамъ рѣкъ и балокъ, т.-е. тамъ, гдѣ или отсутствуетъ вслѣдствіе смыва слой вышеупомянутой водонепроницаемой глины, или подстилаемый этой глиной водоносный слой вполнѣ дренированъ обрывами или же оврагами, прорѣзающими склонъ.

Мѣстами и въ средней, а чаще въ нижней, части мощной толщи неогеновыхъ песковъ встрѣчаются прослои водонепроницаемой глины, на поверхности которой скопляется вода, питающая родники, которые встрѣчаются напр. у с. Александровки въ верховьяхъ р. Чичиклеи, въ окрестностяхъ с. Валегоцулово на р. Б. Куяльникѣ и въ нѣкот. друг. мѣстностяхъ.

Въ долинахъ рѣкъ и въ балкахъ, въ которыхъ и расположены почти всѣ селенія, колодцы питаются водою, скопляющеюся въ аллювіальныхъ отложеніяхъ этихъ рѣчекъ

и балокъ, и по большей части очень неглубоки и многочисленны, что̀ указываетъ на неглубокое залеганіе водоноснаго слоя и на значительное его распространеніе.

Изобиліе воды, особенно въ долинахъ рѣкъ и въ балкахъ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда, должно быть объяснено не только тѣмъ, что въ этой области выпадаетъ больше атмосферныхъ осадковъ, чѣмъ въ другихъ районахъ Херсонской губерніи, но и тѣмъ, что песчаныя отложенія, слагающія всѣ возвышенности разсматриваемаго района и нерѣдко обнажающіяся на склонахъ, въ оврагахъ и балкахъ, поглощаютъ сравнительно болѣе значительную часть выпадающей влаги, тѣмъ болѣе, что и послѣтретичныя отложенія, именно лёссъ и лёссовидные суглинки, въ разсматриваемой части Ананьевскаго уѣзда болѣе песчанисты, особенно на склонахъ, слѣдовательно способны пропускать до ниже лежащихъ слоевъ и бо̀льшее количество влаги, чѣмъ напр. въ южной и юго-восточной частяхъ Херсонской губерніи.

Но если на большей части площади Ананьевскаго уѣзда воды для водоснабженія оказывается достаточно, то для устройства орошенія въ сколько-нибудь крупныхъ размѣрахъ и въ этомъ уѣздѣ необходимо имѣть болѣе значительные запасы воды. Въ юго-восточной части уѣзда устройство ставковъ въ вершинахъ балокъ и ихъ отвѣтвленій не встрѣтитъ затрудненій ни со стороны рельефа мѣстности, ни со стороны геологическаго строенія его, такъ какъ водораздѣльныя стени, въ которыя вдаются вершины балокъ, покрыты достаточно толстымъ слоемъ послѣтретичныхъ малопроницаемыхъ для воды глинъ. Устройство орошенія при помощи ставковъ вполнѣ возможно въ этой части уѣзда, хотя оно едва-ли можетъ достигнуть, въ силу топографическихъ условій, тѣхъ грандіозныхъ размѣровъ, до которыхъ легко можетъ развиться въ Херсонскомъ уѣздѣ. Орошеніе при помощи артезіанскихъ колодцевъ едва-ли когда найдетъ обширное примѣненіе въ юго-восточной части Ананьевскаго уѣзда, такъ какъ хотя буровая скважина въ с. Петровкѣ на р. Тилигулѣ и доказала существованіе въ пескахъ, подстилающихъ сарматскія отложенія, водоноснаго слоя, но во-первыхъ этотъ слой лежитъ на слишкомъ большой глубинѣ, такъ что сооруженіе артезіанскаго колодца едва-ли можетъ быть достаточно дешево, а во-вторыхъ вода этого слоя, по крайней мѣрѣ полученная изъ скважины въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ, непригодна для орошенія вслѣдствіе сильной минерализаціи.

Въ существенно иныхъ условіяхъ относительно устройства орошенія находится бо̀льшая сѣверо-западная часть Ананьевскаго уѣзда. Водораздѣльныя площади здѣсь въ общемъ мало обширны и слишкомъ всхолмлены, вершины балокъ черезъ-чуръ узки и глубоко врѣзавшіяся, рыхлые пески, столь распространенные въ неогеновыхъ отложеніяхъ разсматриваемаго района, нерѣдко обнажаются въ самыхъ вершинахъ балокъ,—всѣ эти условія мало благопріятствуютъ развитію въ сколько-нибудь широкихъ размѣрахъ орошенія при помощи ставковъ, заложенныхъ въ вершинахъ балокъ.

Гораздо болѣе основаній предполагать, что орошеніе займетъ современемъ обширныя площади въ долинахъ рѣчекъ и въ балкахъ, очень многочисленныхъ въ сѣверо-

западной части Ананьевскаго уѣзда, притомъ нерѣдко достаточно широкихъ и представляющихъ по своимъ топографическимъ условіямъ полнѣйшее удобство для устройства орошенія. Не вдаваясь въ какія-либо подробности относительно этого устройства, считаю не лишнимъ замѣтить, что очень неглубокое залеганіе водоноснаго слоя въ аллювіальныхъ отложеніяхъ, выстилающихъ долины и балки, наводитъ на мысль о возможности орошенія при помощи неглубокихъ колодцевъ. Блестящій примѣръ такого орошенія мы видѣли въ балкѣ Барабой въ юго-западной части Одесскаго уѣзда.

Въ случаѣ, еслибы неглубокіе колодцы давали недостаточное количество воды, можно было бы устроить артезіанскіе колодцы, такъ какъ изъ всѣхъ мѣстностей не только Ананьевскаго уѣзда, но и Херсонской губерніи вообще, разсуждая a priori, въ наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ для устройства артезіанскихъ колодцевъ, находятся, безспорно, глубокія долины рѣчекъ и балки сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда.

Въ нашемъ предварительномъ отчетѣ было высказано предположеніе, что Ананьевскій уѣздъ, именно сѣверо-западная часть его, представляетъ въ общемъ болѣе благопріятныя условія для устройства артезіанскихъ колодцевъ, чѣмъ южные и восточные уѣзды Херсонской губерніи. Къ сожалѣнію и въ настоящее время, за отсутствіемъ положительныхъ данныхъ, приходится ограничиваться тѣми же предположеніями. Что же касается южной окраины уѣзда, то неудача буровой скважины, заложенной въ с. Петровкѣ-Завидовкѣ на р. Тилигулѣ, заставляетъ искать водоноснаго слоя на глубинѣ, бо̀льшей 60 саж. Означенная скважина [1]), пройдя мощную толщу сарматскихъ глинъ, мергелей и известняковъ, углубилась въ песокъ, въ которомъ и была встрѣчена вода подъ достаточнымъ напоромъ, поднявшаяся нѣсколько выше поверхности земли. Но вода оказалась настолько соленою, что совсѣмъ непригодна къ употребленію.

Вопросъ объ артезіанскихъ колодцахъ имѣетъ безспорно большую важность и для Ананьевскаго уѣзда, хотя этотъ уѣздъ, сравнительно съ южными уѣздами Херсонской губерніи, и менѣе нуждается въ водѣ для питья и хозяйственныхъ потребностей. Однако многія селенія и Ананьевскаго уѣзда не могутъ считаться вполнѣ обезпеченными водою. Да и тамъ, гдѣ вода находится въ достаточномъ количествѣ, она далеко не всегда отличается доброкачественностью. Это послѣднее замѣчаніе въ особенности относится къ колодцамъ, питающимся водою изъ новѣйшихъ аллювіальныхъ отложеній, покрывающихъ дно балокъ и долины рѣкъ. Вода этихъ колодцевъ нерѣдко такъ загрязнена, что употребленіе ея слѣдуетъ признать безусловно вреднымъ для здоровья населенія. Поэтому полученіе обильной и вполнѣ хорошей воды для питья изъ болѣе глубоко лежащихъ слоевъ, при помощи буровыхъ скважинъ, является почти необходимымъ для очень многихъ мѣстностей Ананьевскаго уѣзда.

Для южной окраины уѣзда вопросъ объ артезіанской водѣ можетъ быть рѣшенъ проведеніемъ буровой скважины болѣе глубокой, чѣмъ скважина въ с. Петровкѣ-За-

[1]) Подробное описаніе породъ, пройденныхъ буровой скважиной и любезно предоставленныхъ въ наше распоряженіе проф. С. Г. Войславомъ, см. въ приложеніяхъ.

вадовкѣ на р. Тилигулѣ. Для средней части уѣзда было бы желательно заложить буровую скважину напр. въ с. Николаевкѣ (Жидовскомъ) на р. Чичиклеѣ.

Но еще болѣе важнымъ является заложеніе буровой скважины въ г. Ананьевѣ, безспорно представляющемъ наиудобнѣйшій пунктъ для заложенія, такъ сказать, развѣдочной буровой скважины, которая имѣла бы рѣшающее значеніе для всей сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда, и не только въ цѣляхъ водоснабженія, но и для орошенія при помощи артезіанскихъ колодцевъ широкихъ долинъ р. Тилигула, р. Журавки, р. Куяльника, верхней части р. Чичиклеи и многихъ болѣе значительныхъ и удобныхъ для орошенія балокъ. Несомнѣнно, что заложеніе буровой скважины въ г. Ананьевѣ имѣло бы важное значеніе не только для самого города, который далеко не можетъ считаться обезпеченнымъ водою хорошаго качества, но и для бо́льшей части Ананьевскаго уѣзда.

Относительно пригодности положенія г. Ананьева для устройства въ немъ артезіанскаго колодца, насколько вообще можно дѣлать на основаніи общихъ геологическихъ данныхъ апріорныя предсказанія, слѣдуетъ признать г. Ананьевъ одной изъ наиболѣе благопріятныхъ для того мѣстностей во всей Херсонской губерніи. Глубокая долина, въ которой расположенъ городъ, и значительная абсолютная высота мѣстности, лежащей къ сѣверо-западу отъ г. Ананьева на водораздѣльной площади между р. Бугомъ и р Днѣстромъ, которую съ полнымъ основаніемъ можно считать за площадь, питающую водоносные слои сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда, даютъ право разсчитывать на обильную воду, находящуюся при томъ подъ напоромъ вполнѣ достаточнымъ, чтобы подняться выше поверхности земли. Имѣя же въ виду преобладаніе песковъ и песчано-глинистыхъ породъ, не содержащихъ большого количества солей въ неогеновыхъ отложеніяхъ, развитыхъ въ Ананьевскомъ уѣздѣ, должно ожидать, что вода не будетъ слишкомъ минерализована и, даже очень вѣроятно, окажется безъ большого количества известковистыхъ солей, т.-е. довольно мягкой.

Было бы конечно очень желательно, чтобы буровая скважина, если таковая будетъ заложена въ г. Ананьевѣ, не остановилась на первомъ водоносномъ слоѣ, хотя бы онъ и далъ обильную и хорошаго качества воду; но такъ какъ эта скважина должна имѣть характеръ развѣдочной для большей части Ананьевскаго уѣзда, слѣдовало бы изслѣдовать всѣ водоносные слои до глубины по меньшей мѣрѣ 100 саж. и даже 150 саж., причемъ конечно необходимо, изолировавъ воду каждаго слоя, опредѣлить ея притокъ и химическій составъ.

## 6. Тираспольскій уѣздъ.

Тираспольскій уѣздъ—меньшій изъ уѣздовъ Херсонской губерніи. Площадь его, по исчисленію генер. И. Стрѣльбицкаго [1]), равна 6314,8 кв. верстъ.

По своему рельефу, какъ и по своему геологическому строенію, вдавшаяся клиномъ между Ананьевскимъ и Одесскимъ уѣздами, юго-восточная часть Тираспольскаго уѣзда довольно значительно отличается отъ остальной его площади. Сравнительно болѣе низкая (высота водораздѣловъ не превышаетъ 120 метр.) и болѣе ровная, часть эта по своимъ топографическимъ особенностямъ болѣе приближается къ прилегающимъ окраинамъ сѣверной — Одесскаго и южной — Ананьевскаго уѣзда, тогда какъ болѣе возвышенныя части: средняя, сѣверная и сѣверо-восточная, своимъ болѣе развитымъ рельефомъ, сравнительно узкими и нерѣдко болѣе или менѣе всхолмленными водораздѣлами и глубокими рѣчными долинами и балками представляютъ наибольшее сходство съ сѣверо-западной частью Ананьевскаго уѣзда. Въ сѣверо-западной и западной окраинахъ Тираспольскаго уѣзда рѣчныя долины и балки хотя и глубоки, но болѣе узки съ крутыми, нерѣдко каменистыми, боковыми склонами. Наконецъ небольшая юго-западная часть уѣзда представляетъ довольно ровную, ясно очерченную террасу, возвышающуюся на 30—40 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря.

Несмотря на общій уклонъ поверхности Тираспольскаго уѣзда къ юго-востоку, наиболѣе возвышенные пункты уѣзда находятся не на сѣверо-западной окраинѣ его, но нѣсколько южнѣе, близъ с. Павловки (Тумановой). Относительно меньшая высота сѣверо-западной окраины Тираспольскаго уѣзда должна быть объяснена усиленнымъ смывомъ, которому подверглась эта окраина вслѣдствіе близкаго сосѣдства глубокой и древней долины р. Днѣстра и менѣе древней, но очень глубоко врѣзавшейся долины р Ягорлыка, вершины лѣвыхъ притоковъ котораго (р. Сухого Ягорлыка и др.) очень сблизились къ тому же съ верховьями р. Кучургана и его притоковъ. Превышеніе наиболѣе высокихъ мѣстностей Тираспольскаго уѣзда надъ водораздѣлами юго-восточной части уѣзда достигаетъ 90 метровъ.

Замѣченныя особенности рельефа различныхъ частей Тираспольскаго уѣзда находятся въ извѣстной зависимости отъ петрографическаго состава отложеній, развитыхъ въ той или другой части уѣзда, помимо конечно того не малаго вліянія, которое должна имѣть на энергію процессовъ размыва болѣе значительная абсолютная высота, въ особенности же бо̀льшая относительная высота даннаго района надъ уровнемъ протекающихъ рѣкъ. Такъ, болѣе сильное развитіе рельефа въ сѣверной, сѣверо-восточной и средней частяхъ Тираспольскаго уѣзда находится несомнѣнно въ связи съ почти

---

[1]) Стрѣльбицкій. Исчисленіе поверхности Россійской Имперіи въ общемъ ея составѣ. 1889.

исключительнымъ преобладаніемъ, среди третичныхъ отложеній этихъ районовъ, рыхлыхъ, легко размываемыхъ песчаныхъ породъ. Тогда какъ болѣе трудно размывающіеся известняки, мергеля и вязкія глины сарматскаго и понтическаго ярусовъ, встрѣчаемые въ юго-восточной части Тираспольскаго уѣзда, въ совокупности съ меньшей относительной высотой водораздѣловъ, обусловили большую равнинность этихъ послѣднихъ и вообще болѣе слабое развитіе рельефа этой части уѣзда. Наконецъ развитіе мощныхъ толщъ сарматскихъ известняковъ и мергелей на западной окраинѣ Тираспольскаго уѣзда, въ связи съ очень значительной относительной высотой водораздѣловъ, имѣло слѣдствіемъ образованіе хотя и глубокихъ, но узкихъ, иногда даже ущелистыхъ долинъ.

Геологическое строеніе Тираспольскаго уѣзда столь же несложно, какъ и Одесскаго: здѣсь, какъ и тамъ, въ естественныхъ обнаженіяхъ встрѣчаются только верхнетретичныя (неогеновыя) и послѣтретичныя отложенія. На южной окраинѣ Тираспольскаго уѣзда, особенно же въ юго-восточной части его, сарматскія и понтическія отложенія сложены по преимуществу изъ чередующихся слоевъ глинъ (обыкновенно сѣрыхъ и сѣро-зеленыхъ), мергелей и известняковъ; песчаныя же образованія встрѣчаются рѣдко, и лишь находящіеся на рубежѣ между сарматскими и понтическими отложеніями меотическіе слои представлены главнѣйше песчаными и песчано-глинистыми породами. Но чѣмъ далѣе подвигаться отъ южной окраины Тираспольскаго уѣзда къ сѣверу и въ особенности къ сѣверо-востоку, тѣмъ замѣтнѣе становится преобладаніе песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій среди сарматскихъ и понтическихъ отложеній, такъ что на сѣверо-восточной окраинѣ уѣзда, на границѣ съ Ананьевскимъ, вся толща неогеновыхъ отложеній, извѣстныхъ подъ именемъ Балтскаго яруса, выражена главнѣйше песками съ не толстыми прослоями глины и мергеля.

На западной и сѣверо-западной окраинахъ, прилегающихъ къ Днѣстру (выше г. Тирасполя) и къ р. Ягорлыку, возвышенности сложены также изъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ отложеній, но глубоко врѣзавшіяся долины рр. Днѣстра и Ягорлыка обнаружили въ нижнихъ слояхъ развитыхъ тамъ сарматскихъ отложеній преобладаніе известняковъ и мергелей, содержащихъ фауну, свойственную западной окраинѣ южнорусскаго сармата и рѣзко отличающуюся многочисленными представителями р. *Cerithium*, почти совсѣмъ не встрѣчаемыми, какъ извѣстно, въ отложеніяхъ главной области распространенія сарматскихъ отложеній южной Россіи.

Своеобразнымъ геологическимъ строеніемъ отличается прилегающая къ Днѣстровской долинѣ не очень обширная терраса, на которой расположенъ и г. Тирасполь и которая, простираясь къ сѣверо-западу до с. Красной-Горки, съ юго-востока ограничена долиной Кучурганскаго лимана и р. Кучургана до пересѣченія этой рѣки желѣзной дорогой. Наконецъ съ востока и сѣверо-востока разсматриваемая терраса вполнѣ отчетливо обрисовывается довольно круто поднимающеюся возвышенностью, огибая которую желѣзная дорога изъ Тирасполя на ст. Раздѣльную дѣлаетъ крутой, почти петлевидный изгибъ къ югу. Возвышенность, поднимающаяся надъ уровнемъ Чернаго моря на 120—130

метровъ, сложена изъ глинисто-песчаныхъ съ прослоями мергеля сарматскихъ (морскихъ) образованій, тогда какъ вышеупомянутая терраса, на которой расположенъ г. Тирасполь и высота которой надъ морскимъ уровнемъ не превышаетъ въ среднемъ 35—45 метровъ [1]), состоитъ изъ песчано-галечныхъ отложеній рѣчного происхожденія, принадлежащихъ по возрасту частью къ верхнетретичнымъ (понтическимъ и послѣпонтическимъ), частью къ послѣтретичнымъ образованіямъ.

Гидрогеологическія условія восточной части Тираспольскаго уѣзда (лежащей къ востоку отъ р. Большого Куяльника) очень сходны съ таковыми же условіями прилегающихъ частей Одесскаго и Ананьевскаго уѣздовъ. Въ мощной толщѣ сарматскихъ отложеній находятся водоносные слои, питающіе небольшіе роднички, встрѣчающіеся напр. въ оврагахъ, прорѣзающихъ правый склонъ Тилигульской долины между Демидовкой и Чижевкой. Изъ сарматскихъ же слоевъ питаются и нѣкоторые колодцы этого района. Впрочемъ, вообще водоносные слои сарматскаго возраста не обильны водою, по крайней мѣрѣ до той глубины, до которой достигаютъ обыкновенные колодцы. Да и изъ глубже лежащихъ слоевъ сарматскаго возраста очень мало надежды получить воду, какъ то показываетъ скважина въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ (на р. Тилигулѣ, въ Ананьевскомъ уѣздѣ), прошедшая всю толщу сарматскихъ образованій и не встрѣтившая при этомъ водоноснаго слоя.

Основываясь на данныхъ этой же скважины, мало надежды получить хорошую воду изъ нижележащихъ палеогеновыхъ слоевъ, въ которыхъ буровою скважиною с. Петровки-Завадовки хотя и обнаружена вода, но горько-соленая.

Для заложенія ставковъ восточная часть Тираспольскаго уѣзда представляетъ несомнѣнно бо̀льшія удобства, чѣмъ остальная площадь уѣзда, хотя и въ этой части наиболѣе благопріятныя геологическія и топографическія условія представляютъ верховья балокъ, гдѣ и въ настоящее время находятся болѣе значительные ставки. Въ среднихъ же и нижнихъ частяхъ балокъ, помимо мало благопріятныхъ топографическихъ условій, встрѣчающіяся нерѣдко обнаженія ноздреватыхъ или же изобилующихъ трещинами известняковъ, а также рыхлыхъ песчаныхъ отложеній сарматскаго и понтическаго возрастовъ, должны всегда внушать серьезныя опасенія за возможность удерживать воду въ ставкѣ. Къ тому же ставки, устроенные въ нижнихъ частяхъ балокъ, какъ мы уже не разъ замѣчали, всегда подвержены заносу пескомъ и иломъ, болѣе или менѣе значительную массу которыхъ доставляютъ въ балку овраги, врѣзавшіеся въ ея склоны выше даннаго ставка.

Нельзя не обратить вниманія на благопріятныя топографическія условія, которыя представляетъ для орошенія широкая долина р. Тилигула и нѣкоторыя болѣе широкія балки, какъ напр. б. Дубовая, но орошеніе этихъ ложбинъ едвали не будетъ удобнѣе

[1]) На трехверстной военно-топографической картѣ, топографическая обособленность Тираспольской террасы, столь отчетливо выраженная въ дѣйствительности, совершенно исчезаетъ, вслѣдствіе громадныхъ ошибокъ въ опредѣленіяхъ высотъ данной террасы. См. Орографическій очеркъ, стр. 49—50.

устроить при помощи ставковъ, заложенныхъ въ побочныхъ балкахъ или же пользуясь водою обыкновенныхъ колодцевъ или болѣе глубокихъ артезіанскихъ, чѣмъ закладывая обширные ставки въ самой долинѣ р. Тилигула.

Въ средней части Тираспольскаго уѣзда, пересѣкаемой глубокими и широкими долинами рр. Большого, Средняго и Малаго Куяльниковъ и р. Кучургана, къ которымъ водораздѣльныя степи спускаются по большей части очень крутыми склонами, прорѣзанными безчисленными оврагами и водомоинами, мы замѣчаемъ постепенное отъ юга къ сѣверу замѣщеніе мергелей и известняковъ сарматскаго и понтическаго возраста песчаными отложеніями.

Въ предѣлахъ, гдѣ сарматскіе слои сохраняютъ еще петрографическій составъ, свойственный имъ въ болѣе южныхъ областяхъ ихъ распространенія, встрѣчаются въ нихъ и водоносные слои, мѣстами довольно богатые водою. Именно изъ сарматскихъ слоевъ питаются родники въ экономіи г. Гаюса, въ Кардамичевкѣ и въ Филиціановкѣ (Гиржево) на р. Кучурганѣ.

Родникъ въ саду г. Гаюса былъ во время нашего посѣщенія (въ сентябрѣ 1894 г.) изсякши, вѣроятно вслѣдствіе крайне сухой осени. Въ Кардамичевкѣ родникъ, вытекающій надъ темно-сѣрыми пластичными сарматскими глинами, даетъ, по измѣренію К. А. Карницкаго (въ концѣ августа 1894 г.) до 1720 ведеръ въ сутки. Водою этого родника поливается питомникъ. Въ Гиржево (Филиціановкѣ) родникъ находится на полусклонѣ къ долинѣ р. Кучургана въ саду князя Абамеликова. Вода вытекаетъ по длинной желѣзной трубѣ въ каменную цистерну; оттуда и пользуются ею для хозяйственныхъ потребностей и для поливки сада. По измѣренію К. А. Карницкаго (въ августѣ 1894 г.), родникъ этотъ даетъ въ сутки до 1950 ведеръ. И во многихъ другихъ мѣстностяхъ по Кучургану также сочатся изъ сарматскихъ слоевъ родники, по большей части дающіе очень незначительное количество воды.

Выше по р. Кучургану и рр. Куяльникамъ, гдѣ сарматскіе слои представляютъ по преимуществу песчаныя образованія, родники еще рѣже и еще менѣе значительны. Вообще же колодцы селеній, большая часть которыхъ расположена въ долинахъ рѣчекъ и по балкамъ, питаются почти исключительно водою, скопляющеюся въ новѣйшихъ аллювіальныхъ отложеніяхъ долинъ рѣкъ и балокъ. И за немногими исключеніями эти селенія не страдаютъ особенно отъ безводья, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ воду находятъ неглубоко, хотя впрочемъ вода далеко не всегда бываетъ удовлетворительнаго качества.

Но за то немало селеній и хуторовъ, расположенныхъ на небольшихъ боковыхъ балкахъ, а особенно въ степи, которые терпятъ большую нужду въ водѣ, какъ напр. Кремпулька, Гедеримова, Унтиловка, Лекарскій хуторъ, Лазаревка, Мацкулы, хх. Гетманскіе, Веселый Кутъ, Андрюшановка, Петро-Марьяновка, Карниловича, Ольговка (Гапскаго), Антоновка и др. [1]).

[1]) Въ Матеріалахъ для оцѣнки земель Херсонской губ. Т. IV (Тираспольскій уѣздъ), приводится 71 селеніе, нуждающееся въ водѣ (стр. 20).

Для устройства ставковъ разсматриваемый районъ представляетъ менѣе удобствъ, чѣмъ восточная часть уѣзда. Водораздѣлы узки, большею частью слишкомъ пересѣчены, всхолмлены, и къ тому же размывъ значительно уменьшилъ толщу малопроницаемыхъ для воды послѣтретичныхъ глинъ, изъ-подъ которыхъ мѣстами даже въ верховьяхъ балокъ выступаютъ неогеновые пески.

Однако, несмотря на мало благопріятныя въ общемъ топографическія и геологическія условія для заложенія ставковъ на водораздѣльныхъ степяхъ разсматриваемаго района, должно признать въ высшей степени желательнымъ и для этого района устройства ставковъ въ возможно большемъ числѣ въ болѣе удобныхъ вершинахъ балокъ и ихъ отвершковъ, если не для орошенія, то съ цѣлью водоснабженія, такъ какъ устройство ставковъ въ высоко лежащихъ вершинахъ балокъ несомнѣнно должно поднять горизонтъ почвенныхъ водъ.

Блестящій примѣръ благодѣтельнаго вліянія устройства подобнаго ставка на водоносность ниже лежащихъ слоевъ мы видимъ въ имѣніи Веселый-Кутъ г. Гроссулъ-Толстаго, находящемся на водораздѣлѣ, въ общемъ очень маловодномъ, между р. Кучургановъ и р. Малымъ Куяльникомъ. По словамъ г. Гроссулъ-Толстаго, мѣстность, гдѣ находится въ настоящее время его экономія, изстари считалось безводной. Попытки его отца получить воду при помощи колодцевъ остались совершенно безуспѣшными, несмотря на то, что колодцы были заложены въ нѣсколькихъ мѣстахъ и доведены до значительной глубины. Встрѣчаемые подъ наносными глинами кварцевые пески оказывались всегда безводными. Нынѣшній владѣлецъ имѣнія остановился на мысли при помощи высоко заложеннаго ставка питать водою упомянутые пески, до которыхъ былъ углубленъ колодецъ. При крайне неблагопріятныхъ топографическихъ условіяхъ мѣстности, принадлежащей г. Гроссулъ-Толстому, а именно, при полномъ отсутствіи сколько-нибудь удобныхъ для заложенія ставковъ балокъ, пришлось устроить ставокъ въ едва замѣтномъ для глаза блюдцеобразномъ углубленіи, объемъ котораго увеличили насыпью на болѣе низкихъ участкахъ окружности. Для увеличенія же питанія ставка дождевой и снѣговой водою г. Гроссулъ-Толстой провелъ значительной протяженности канавы, перехватывающіе часть воды, сбѣгающей въ балки, находящіяся въ сосѣднихъ владѣніяхъ. Ставокъ, заложенный при столь неблагопріятныхъ условіяхъ, обыкновенно высыхаетъ къ концу лѣта; но въ колодцѣ, вырытомъ ниже на склонѣ и прежде бывшемъ безводнымъ, вода, хотя и не обильная, стала сохраняться въ теченіе цѣлаго года. Нѣтъ сомнѣнія, что ставки болѣе значительные, заложенные при болѣе благопріятныхъ топографическихъ условіяхъ должны оказывать во всякомъ случаѣ не менѣе важныя услуги водоснабженію поднятіемъ уровня почвенныхъ водъ.

Въ разсматриваемой нами части Тираспольскаго уѣзда, мы полагаемъ, это даже почти единственный способъ помочь нуждѣ въ водѣ, особенно ощущаемой на водораздѣльныхъ площадяхъ, такъ какъ попытки найти воду глубокими буровыми скважинами оказались неудачными, по крайней мѣрѣ на водораздѣлѣ между долиной р. Кучургана и Малаго

Куяльника. Такъ на ст. Раздѣльной, несмотря на большую глубину колодца (до 49,5 саж.), воды очень немного. Мало воды даетъ и колодецъ на ст. Веселый Кутъ, хотя онъ былъ доведенъ до глубины 54,6 саж. Наконецъ, на ст. Затиньс колодецъ глубиною до 52,3 саж. оказался совершенно безводнымъ.

По всей вѣроятности устройство ставковъ въ разсматриваемомъ районѣ должно ограничиться главнѣйше цѣлями водоснабженія, такъ какъ, принимая во вниманіе топографическія условія водораздѣловъ этой части Тираспольскаго уѣзда, врядъ ли можно разсчитывать, чтобы орошеніе могло достичь въ этихъ мѣстностяхъ сколько-нибудь значительныхъ размѣровъ.

Въ совершенно иныхъ условіяхъ находятся долины и балки разсматриваемой области. Многія изъ нихъ, особенно же широкія долины р. Кучургана, р. Большого, Малаго и Средняго Куяльниковъ по своему рельефу очень удобны для устройства орошенія въ довольно широкихъ размѣрахъ. Но едва-ли для орошенія окажется удобнымъ устраивать въ этихъ долинахъ обширныя ставки. Не говоря уже о значительной стоимости подобныхъ сооруженій, такъ какъ плотинамъ придется придавать особенную прочность, въ виду массы воды, идущей при томъ подъ сильнымъ напоромъ по этимъ долинамъ весною, во многихъ мѣстностяхъ устройству ставковъ сильной помѣхой явятся обнаженія легко пропускающихъ воду породъ, преимущественно рыхлыхъ песковъ неогеноваго возраста. Обнаженія этихъ породъ, прикрытыхъ на водораздѣлахъ достаточно мощными покровами послѣтретичныхъ суглинковъ и глинъ, не рѣдки на склонахъ къ долинамъ рѣкъ и въ балкахъ, встрѣчаясь иногда въ нижней части склоновъ, что представляетъ особенную опасность при заложеніи ставковъ. Эта именно причина въ связи съ значительной песчанистостью вообще аллювіальныхъ отложеній, покрывающихъ долины и балки, обусловливаетъ неудачу, испытываемую нерѣдко въ этой мѣстности при устройствѣ ставковъ, въ которыхъ, какъ оказывается, вода не удерживается.

Но даже если геологическія условія данной мѣстности будутъ благопріятны для заложенія ставка и плотинѣ будутъ приданы размѣры, вполнѣ гарантирующіе сохраненіе ея во время весенняго половодья, то все же ставкамъ, заложеннымъ въ долинѣ одной изъ упомянутыхъ рѣчекъ или въ болѣе крупной балкѣ, угрожаетъ значительная и въ большинствѣ случаевъ трудно предотвратимая опасность довольно быстраго заполненія наносами.

При описаніи Одесскаго уѣзда мы же упоминали о быстромъ занесеніи ставка, устроеннаго въ долинѣ Большого Куяльника при м. Севериновкѣ. Въ предѣлахъ Тираспольскаго уѣзда можно указать на обширный ставокъ г. Гаюса на р. Кучурганѣ, почти совершенно обмелѣвшій вслѣдствіе сильнаго занесенія иломъ. Причиною является, какъ и на Б. Куяльникѣ, чрезвычайное развитіе овраговъ, избороздившихъ склоны въ долинѣ р. Кучургана и выносящихъ въ эту послѣднюю массу песка, ила и т. п. матерьяла. Развитію же овраговъ въ высшей степени благопріятствуетъ значительная кру-

тизна склоновъ и геологическое строеніе ихъ, именно преобладаніе среди слагающихъ ихъ породъ рыхлыхъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій.

Въ виду всего сказаннаго едва-ли могутъ оправдаться значительныя затраты, которыя потребуются на устройство грандіознаго ставка въ одной изъ упомянутыхъ долинъ, хотя нѣкоторыя мѣста, напр. на р. Кучурганѣ, какъ бы сами напрашиваются, по чрезвычайно благопріятнымъ топографическимъ условіямъ, на устройство въ нихъ ставковъ.

Съ бо̀льшимъ основаніемъ можно разсчитывать на возможность устроить орошеніе въ долинахъ р. Кучургана и рр. Куяльниковъ при помощи неглубокихъ колодцевъ на подобіе тому, какъ устроено орошеніе въ б. Барабой Одесскаго уѣзда (см. стр. 98).

Есть также основаніе считать возможнымъ, въ случаѣ еслибы воды, получаемой изъ обыкновенныхъ, очень неглубокихъ, колодцевъ оказалось недостаточно, добыть болѣе обильную воду изъ болѣе глубокихъ слоевъ при помощи буровыхъ скважинъ. Принимая во вниманіе значительную углубленность выше упомянутыхъ долинъ, а также общее геологическое строеніе и географическое положеніе разсматриваемой части Тираспольскаго уѣзда, слѣдуетъ признать вполнѣ возможнымъ, что вода получится обильная, удовлетворительнаго качества и подъ напоромъ вполнѣ достаточнымъ, чтобы подняться выше поверхности земли. Было бы конечно въ высшей степени желательно, такъ какъ окончательное рѣшеніе этого вопроса возможно только путемъ опыта, т.-е. проведеніемъ буровой скважины, чтобы земство или кто-либо изъ болѣе состоятельныхъ землевладѣльцевъ заложили бы въ долинѣ р. Кучургана или въ долинѣ одного изъ Куяльниковъ, но во всякомъ случаѣ не близко къ вершинѣ этихъ рѣчекъ и на небольшой относительной высотѣ, буровую скважину, которая была бы развѣдочной для разсматриваемой области Тираспольскаго уѣзда.

Кромѣ орошенія водою колодцевъ, простыхъ или буровыхъ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ по долинамъ р. Кучургана, Большого, Средняго и Малаго Куяльниковъ вѣроятно окажется вполнѣ возможнымъ устроить орошеніе водою рѣчекъ, именно тѣмъ способомъ, который съ такимъ громаднымъ успѣхомъ примѣняется напр. въ имѣніи г. Павлова на р. Терсѣ въ Александровскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи. О примѣненіи этого способа орошенія мы скажемъ нѣсколько словъ въ заключительной главѣ.

Западная и сѣверо-западная часть Тираспольскаго уѣзда, прилегающія къ Днѣстру (выше г. Тирасполя) и къ р. Ягорлыку, отличаются отъ остальныхъ частей уѣзда мощнымъ развитіемъ сарматскихъ известняковъ, мергелей и глинъ, покрываемыхъ толщей песчаныхъ образованій частью тоже сарматскаго, частью болѣе юнаго возраста.

Эта область Тираспольскаго уѣзда имѣетъ довольно много родниковъ, изъ которыхъ иные изстари [1]) славятся водою. Водоносные слои, питающіе эти родники, подчи-

[1]) Мейеръ, посѣтившій западную половину Херсонской губерніи болѣе 100 лѣтъ тому назадъ упоминаетъ о родникахъ (фонтанахъ) г. Григоріополя, Дубосаръ и др. мѣстностей Приднѣстровья, какъ о пользовавшихся извѣстностью еще при турецкомъ владычествѣ. Мейеръ. Повѣственное, землемѣрное и естествословное описаніе Очаковскія земли. 1791 г.

нены сарматскимъ отложеніямъ. Такъ въ балкѣ „Черная долина“, впадающей въ долину Днѣстра у с. Григоріополя, многочисленные родники, находящіеся преимущественно на правой сторонѣ балки выбѣгаютъ изъ слоя битой сарматской ракуши съ пескомъ, покрываемаго поздреватымъ известнякомъ сѣроватаго цвѣта, изобилующимъ отпечатками сарматскихъ раковинъ. Постелью водоноснаго слоя служитъ зеленовато-сѣрая пластичная глина. Притокъ воды двухъ болѣе значительныхъ родниковъ Черной долины былъ измѣренъ (въ августѣ 1894 г.) К. А. Карницкимъ. Одинъ родникъ даетъ въ сутки 6912 ведеръ, другой — 1843 в.

Болѣе значительные родники въ окрестностяхъ с. Дубосаръ, извѣстные подъ названіемъ Большого и Малаго фонтановъ, вытекаютъ также изъ-подъ сарматскихъ известняковъ. Образующіе Большой фонтанъ 2 родника даютъ въ совокупности, по измѣренію г. Карницкаго (въ августѣ 1894 г.), 14200 ведеръ въ сутки. Малый фонтанъ, состоящій изъ трехъ родниковъ, даетъ въ сутки 9210 ведеръ.

Далеко менѣе значительные родники, находящіеся въ с. Роги на р. Днѣстрѣ, принадлежатъ къ двумъ водоноснымъ горизонтамъ, которые оба подчинены сарматскому ярусу. Притокъ воды въ двухъ болѣе обильныхъ изъ этихъ родниковъ равенъ 1680 ведрамъ въ сутки.

Но такъ какъ водоносные слои находятся преимущественно въ самыхъ нижнихъ слояхъ сарматскаго яруса, обнаруживающихся въ болѣе глубокихъ естественныхъ обнаженіяхъ и такъ какъ въ выше лежащихъ сарматскихъ равно и въ болѣе новыхъ третичныхъ образованіяхъ преобладаютъ легко пропускающіе воду породы: пористые известняки, разбитые трещинами мергеля и рыхлыя песчаныя образованія, то селенія, расположенныя на верху высокаго уступа къ р. Днѣстру, не рѣдко нуждаются въ водѣ, такъ какъ даже колодцы въ 10—15 саженъ не достигаютъ еще водоносныхъ горизонтовъ. Да и вообще разсматриваемая область отличается сравнительно болѣе глубокими колодцами, которые нерѣдко достигаютъ 9—10 и даже 17 саженъ, тогда какъ въ остальныхъ частяхъ Тираспольскаго уѣзда глубина колодцевъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ превышаетъ 3—4 саж.

Въ гидрогеологическомъ отношеніи эта западная окраина Херсонской губерніи представляетъ наибольшее сходство съ діаметрально противоположной окраиной губерніи—восточной, прилегающей къ Днѣпру, гдѣ также при довольно многочисленныхъ и нерѣдко богатыхъ водою родникахъ многія селенія нуждаются въ водѣ и приходится колодцы доводить до значительной глубины. Причина этихъ явленій одинакова для обѣихъ окраинъ Херсонской губерніи. И тамъ и здѣсь водоносные слои залегаютъ въ самыхъ нижнихъ слояхъ изъ обнажающейся въ естественныхъ разрѣзахъ мощно развитой толщи сарматскихъ отложеній, тогда какъ выше лежащіе слои безводны главнѣйше по причинѣ неблагопріятнаго водоносности петрографическаго состава этихъ отложеній, а отчасти и потому, что самые верхніе слои дренированы многочисленными балками, оврагами, водомоинами.

Теперь остается сказать нѣсколько словъ о гидрогеологическихъ условіяхъ небольшой, прислоненной къ Днѣстру террасѣ, на которой расположенъ г. Тирасполь и которая, начинаясь на сѣверѣ нѣсколько ниже с. Красной-Горки, протягивается на юго-востокъ до Кучурганскаго лимана.

Эта топографически очень отчетливо выдѣляющаяся терраса, сложена, какъ уже было замѣчено, изъ песчано-галечныхъ отложеній, представляющихъ рѣчныя образованія пліоценоваго и послѣтретичнаго возраста. Эти отложенія, состоящія по преимуществу изъ галечника, гравія и крупнозернистаго песку, представляютъ собою породу, наболѣе легко проницаемую для воды. Потому несмотря на существованіе балокъ, очень удобныхъ въ топографическомъ отношеніи для устройства ставковъ, этихъ послѣднихъ нигдѣ не видно, да едва-ли они и возможны на этой террасѣ.

Отсутствію же водонепроницаемыхъ прослоевъ въ песчано-галечныхъ отложеніяхъ разсматриваемой террасы слѣдуетъ приписать маловодность этой террасы, несмотря на благопріятное топографическое положеніе ея. Нѣкоторыя селенія, какъ напр. д. Новая Суклея, с. Малаешты очень нуждаются въ водѣ, да и въ тѣхъ селеніяхъ, гдѣ воды достаточно, приходится колодцы доводить до слишкомъ значительной глубины, особенно въ виду не очень большого возвышенія этой террасы надъ уровнемъ Днѣстра. Но принимая во вниманіе топографическое положеніе разсматриваемой террасы и геологическое строеніе окрестныхъ мѣстностей, можно съ значительной увѣренностью предполагать, что при помощи буровыхъ скважинъ удастся получить обильную воду и подъ достаточнымъ напоромъ. Вполнѣ удобнымъ мѣстомъ для заложенія такой развѣдочной буровой скважины можетъ быть если не г. Тирасполь, то с. Новая-Суклея, которая къ тому же очень нуждается въ водѣ.

# ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНІЯ.

Въ гидрогеологическомъ отношеніи вся Херсонская губернія можетъ быть раздѣлена на нѣсколько областей въ зависимости отъ распространенія различныхъ геологическихъ образованій и той тѣсной связи, которая замѣчается между геологическимъ строеніемъ мѣстности и ея основными гидрологическими условіями, что мы и старались отмѣчать при гидрогеологическомъ описаніи отдѣльныхъ уѣздовъ губерніи.

Одною изъ такихъ областей является обширная сѣверо-восточная часть губерніи, обнимающая весь Александрійскій уѣздъ, значительно бо̀льшую часть Елисаветградскаго и сѣверную окраину Херсонскаго. Эта область, гдѣ древнія кристаллическія породы,—породы водонепроницаемыя,—залегаютъ сравнительно неглубоко подъ третичными и послѣтретичными отложеніями, обнажаясь во всѣхъ почти рѣчныхъ долинахъ и болѣе значительныхъ балкахъ, мѣстами же, поднимаясь болѣе высоко, достигаютъ высоты водораздѣльныхъ степей, существенно отличается въ гидрогеологическомъ отношеніи отъ остальныхъ частей Херсонской губерніи, гдѣ древнія кристаллическія породы уходятъ на огромную глубину подъ мощную толщу нормальныхъ осадочныхъ образованій.

Неглубокое залеганіе водонепроницаемыхъ кристаллическихъ породъ обусловливаетъ какъ мы видѣли [1]), достаточное обиліе влаги въ долинахъ и балкахъ разсматриваемой области, особенно болѣе сѣверныхъ частей ея. Единственный значительный водоносный горизонтъ [2]) этой области и подстилается именно древними кристаллическими породами (или болѣе глинистыми продуктами ихъ разрушенія), такъ какъ среди вышележащихъ слоевъ третичнаго возраста, состоящихъ по преимуществу изъ песчанистыхъ образованій, нѣтъ достаточно развитого водонепроницаемаго слоя, на поверхности котораго

---

[1]) См. выше описаніе Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ.

[2]) Здѣсь не принята во вниманіе вода, циркулирующая въ послѣтретичныхъ образованіяхъ, т. наз. верховодка, такъ какъ по отношенію къ верховодкѣ разсматриваемая область рѣшительно ничѣмъ не отличается отъ остальныхъ областей Херсонской губерніи.

задерживалась бы просачивающаяся сверху вода [1]). Но скопляющаяся надъ древними кристаллическими породами вода не образуетъ правильно залегающаго водоноснаго слоя, который распространялся бы на значительную площадь. Значительная и притомъ крайне неправильная неровность поверхности древнихъ кристаллическихъ породъ является причиной чрезвычайно неравномѣрнаго распредѣленія на этой поверхности воды, скопляющейся конечно только въ углубленіяхъ. Родники, вытекающіе въ балкахъ обыкновенно надъ обнаженіями кристаллическихъ породъ или изъ трещинъ въ этихъ породахъ, довольно многочисленны, но не очень богаты водой. На бо́льшей части площади распространенія кристаллическихъ породъ колодцы не глубоки, по крайней мѣрѣ въ балкахъ, въ которыхъ и расположены по преимуществу селенія. Только на южныхъ окраинахъ разсматриваемой области, гдѣ глубоко врѣзавшіяся балки и рѣчныя долины дренировали отложенія, налегающія на древнія кристаллическія породы, равно и верхній слой этихъ послѣднихъ, замѣчается мѣстами сильный недостатокъ въ водѣ.

Иныя гидрогеологическія условія представляютъ остальныя области Херсонской губерніи, гдѣ древнія кристаллическія породы, скрывшись на большую глубину подъ мощную толщу третичныхъ отложеній, не оказываютъ уже замѣтнаго вліянія на водоносность слоевъ, обнажающихся въ естественныхъ разрѣзахъ. Водоносность же третичныхъ отложеній находится въ зависимости отъ петрографическаго характера этихъ отложеній, отъ батрологическаго положенія водопроницаемыхъ слоевъ и отъ степени дренированія того или другого водоноснаго слоя оврагами, балками и долинами рѣкъ.

Въ южныхъ частяхъ губерніи, въ Херсонскомъ и Одесскомъ уѣздахъ, наиболѣе богатый водоносный горизонтъ подчиненъ понтическимъ отложеніямъ. Ноздреватый понтическій известнякъ является водосодержащимъ слоемъ, постелью котораго служитъ вязкая сѣрая или зелено-сѣрая глина. Наиболѣе обиленъ водою этотъ горизонтъ на южной окраинѣ Одесскаго и Херсонскаго уѣздовъ. Сѣвернѣе же, гдѣ понтическіе слои, болѣе высоко поднятые надъ уровнемъ рѣки, сильнѣе дренированы рѣчными долинами, балками и оврагами, водоносность ихъ замѣтно уменьшается.

Въ западной и сѣверо-западной частяхъ Херсонскаго и въ восточной части Одесскаго уѣзда многочисленные родники вытекаютъ изъ меотическихъ слоевъ. Водоноснымъ горизонтомъ является дозинѣевый известнякъ, подстилаемый сѣро-зеленой, очень жирной глиной, вполнѣ сходной по своимъ физическимъ качествамъ съ глиной, которая подстилаетъ водоносный слой понтическаго яруса. Водоноснымъ слоемъ меотическаго яруса питаются наиболѣе богатые родники губерніи, какъ-то: Кандыбинскій и особенно обильный родникъ Богоявленскій, дающій въ сутки болѣе 100,000 ведеръ воды отличнаго качества.

---

[1]) Только въ окрестностяхъ Колонтаева на р. Тясминѣ и въ бассейнѣ р. Бешки встрѣчаются водоносные слои, впрочемъ, незначительные, постелью которыхъ служатъ палеогеновыя породы: въ окрестностяхъ Колонтаева эоценовый голубой мергель, въ бассейнѣ р. Бешки глауконитовыя глины олигоценоваго возраста.

Наконецъ въ еще болѣе сѣверныхъ частяхъ губерніи, гдѣ и меотическія отложенія являются дренированными балками и оврагами или гдѣ, какъ напр. въ сѣверо-восточной части Херсонскаго уѣзда, они совершенно отсутствуютъ или же не заключаютъ въ себѣ достаточно водопепроницаемаго слоя, водоносные слои встрѣчаются уже ниже—въ сарматскихъ образованіяхъ.

Значительный интересъ представляетъ въ этомъ отношеніи полное сходство, указанное уже нами [1]), гидрогеологическихъ условій двухъ противоположныхъ окраинъ Херсонской губерніи: восточной, прилегающей къ Днѣпру, и западной, смежной съ Подольской губерніей. На обѣихъ окраинахъ водоносные горизонты встрѣчаются только въ нижнихъ (изъ видимыхъ въ естественныхъ разрѣзахъ) слояхъ сарматскаго яруса, по той именно причинѣ, что выше лежащіе слои частью (именно самые верхніе) дренированы оврагами и балками, частью же состоятъ исключительно изъ водопроницаемыхъ породъ.

Наконецъ въ особую гидрогеологическую область можно выдѣлить сѣверо-западную часть Ананьевскаго и сѣверо-восточную часть Тираспольскаго уѣзда, отличающіяся наиболѣе развитымъ рельефомъ, въ геологическомъ же отношеніи—преобладаніемъ песчаныхъ образованій неогеноваго возраста. Среди этихъ песковъ (такъ-наз. Балтскаго яруса) встрѣчаются тонкія прослои глины, на поверхности которыхъ и скопляется просачивающаяся сверху вода. Однако, вслѣдствіе очень сильнаго дренированія водоносныхъ горизонтовъ многочисленными и глубокими долинами, балками и оврагами, эти горизонты не отличаются обиліемъ воды. Но колодцы, заложенные на днѣ долинъ и балокъ, почти повсюду встрѣчаютъ воду, хотя и не особенно обильную, на очень небольшой глубинѣ.

Въ общемъ, слѣдовательно, водоносность третичныхъ отложеній Херсонской губерніи зависитъ отъ положенія прослоевъ водонепроницаемыхъ породъ, на поверхности которыхъ и скопляется вода, просачивающаяся по болѣе легко пропускающимъ воду породамъ. Значительная распространенность такого водонепроницаемаго слоя, непрерывность залеганія его, неповрежденность позднѣйшими размывами, при достаточной мощности слоя и благопріятныхъ условіяхъ для насыщенія водою выше лежащей водопроницаемой породы, должны содѣйствовать, очевидно, большому скопленію воды въ данномъ водоносномъ слоѣ, такъ какъ несомнѣнно, что питаніе водоносныхъ горизонтовъ третичныхъ породъ Херсонской губерніи, по крайней мѣрѣ всѣхъ тѣхъ, которыя обнажаются выше уровня протекающихъ рѣкъ, происходитъ почти исключительно просачивающимися сверху атмосферными водами, хотя районъ питанія отнюдь не ограничивается ближайшей мѣстностью, но можетъ распространяться, особенно для болѣе глубоколежащихъ водоносныхъ слоевъ, на довольно обширныя площади. Впрочемъ, для восточной половины Херсонской губерніи районъ питанія неогеновыхъ слоевъ не рас-

[1]) См. выше, стр 433.

пространяется сѣвернѣе полосы наиболѣе высокаго поднятія древнихъ кристаллическихъ породъ. Зато въ западной части Херсонской губерніи (къ западу отъ р. Буга) нѣтъ никакого основанія не допускать возможности распространенія области питанія, по крайней мѣрѣ болѣе глубокихъ водоносныхъ слоевъ, за предѣлы Херсонской губерніи въ ближайшія части Подоліи.

Не смотря на то однако, что водоносные горизонты, дающіе родниковыя воды Херсонской губерніи питаются атмосферными водами, измѣненія въ количествѣ выпаденія этихъ послѣднихъ, по крайней мѣрѣ тѣ колебанія, которыя происходятъ въ теченіе годового періода, не отражаются замѣтнымъ образомъ на количествѣ воды, даваемой родниками. Только періодъ изъ нѣсколькихъ годовъ болѣе влажныхъ или болѣе сухихъ оказываетъ уже замѣтное вліяніе. Такое явленіе вполнѣ естественно, если мы примемъ въ соображеніе продолжительность времени, требуемаго для просачиванія воды до болѣе или менѣе глубоко лежащаго водоноснаго слоя и для передвиженія ея по этому слою до истеченія въ видѣ родника, равно обширность площади питанія сколько-нибудь значительнаго водоноснаго слоя. Вполнѣ основательно предполагать, хотя въ этомъ отношеніи не имѣется прямыхъ наблюденій, что чѣмъ глубже, т.-е. чѣмъ относительно въ болѣе древнихъ слояхъ залегаетъ въ данной мѣстности водоносный слой, тѣмъ менѣе долженъ быть онъ зависимъ отъ колебаній въ количествѣ выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ данной мѣстности.

Совсѣмъ въ иномъ отношеніи къ атмосферной влагѣ находятся воды, циркулирующія въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ, такъ-называемая верховодка, зависимость количества которыхъ отъ величины атмосферныхъ осадковъ въ различныя времена года выражается обыкновенно съ достаточной рѣзкостью.

Обращаясь къ значенію родниковыхъ водъ Херсонской губерніи для воднаго хозяйства этого края, должно прежде всего замѣтить, что количество воды, даваемое громаднымъ большинствомъ родниковъ, очень невелико, и хотя по своему качеству вода большей части родниковъ вполнѣ пригодна для орошенія, объ этомъ послѣднемъ въ большинствѣ случаевъ не приходится и думать, такъ какъ воды едва хватаетъ для питья и разныхъ домашнихъ потребностей. Слѣдовательно, въ громадномъ большинствѣ случаевъ родниковая вода можетъ имѣть значеніе только для водоснабженія населенія. Лишь въ очень рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ излишекъ родниковой воды употребляется или могъ бы быть употребленъ для орошенія.

При описаніи Одесскаго уѣзда мы, между прочимъ, обратили вниманіе, что водою родника Баланова хутора орошаются сады, огороды и баштаны поселившихся на этомъ хуторѣ болгаръ-колонистовъ. Родниковой же водой орошаютъ свои огороды жители с. Дымовки Херсонскаго уѣзда. Излишекъ воды знаменитаго родника въ д. Кандыбинѣ также идетъ на орошеніе садовъ и огородовъ, расположенныхъ ниже по балкѣ. Родники въ Кардамичевкѣ и въ Филиціаповкѣ (Гиржевой) Тираспольскаго уѣзда идутъ на орошеніе садовъ и питомниковъ. Наконецъ въ д. Снигиревкѣ и нѣкоторыхъ другихъ

селеніяхъ пользуются, хотя по большей части въ незначительныхъ размѣрахъ, водою родниковъ для орошенія огородовъ. Безъ сомнѣнія можно было бы и нѣкоторые другіе родники, какъ напр. богатые родники с. Арнаутовки, балки Крынки и балки Доброй, нынѣ пропадающіе совершенно даромъ, эксплоатировать съ тою же цѣлью. Но во всякомъ случаѣ орошеніе при помощи родниковой воды едва-ли когда-либо можетъ достигнуть сколько-нибудь значительныхъ размѣровъ, тѣмъ болѣе, что съ возрастаніемъ населенія увеличится и потребность въ водѣ для питья и домашняго хозяйства.

Безспорно, что расчисткой родниковъ [1]) и устройствомъ правильнаго каптажа можно нѣсколько увеличить расходъ воды въ родникахъ, но должно имѣть въ виду, что всѣ водоносные горизонты, дающіе родниковую воду, т. е. лежащіе выше уровня рѣкъ, не отличаются въ Херсонской губерніи обиліемъ воды. При быстро же идущемъ увеличеніи населенія и образованіи новыхъ поселеній въ степи, несомнѣнно будутъ, неудовлетворяясь верховодкой, тѣмъ болѣе что эта послѣдняя бываетъ нерѣдко очень плохого качества, искать болѣе глубокими колодцами воды изъ глубже лежащихъ слоевъ и при этомъ конечно по преимуществу и станутъ эксплоатировать тѣ же водоносные слои, которыми питаются родники.

Такъ, напр. уже въ настоящее время на хут. Марченко, находящемся въ степи между р. Ингульцемъ и р. Висунью, колодцемъ, глубиною въ 35 метр., былъ достигнутъ подчиненный понтическимъ отложеніямъ водоносный слой, которымъ питается родникъ „Бѣлая Криница“. Тотъ же водоносный слой былъ достигнутъ колодцемъ при Монастырскомъ хуторѣ на высокомъ водораздѣлѣ между р. Ингульцемъ и р. Днѣпромъ, на значительно бо́льшей глубинѣ (67 метр.), вслѣдствіе болѣе значительной относительной высоты мѣстности (надъ высотой понтическихъ слоевъ). Колодцемъ на хут. Аркаса (въ восточной части Одесскаго уѣзда) глубиною до 40 метр. достигнутъ водоносный горизонтъ, подчиненный меотическимъ слоямъ, водою котораго питается родникъ, находящійся въ 10—15 верстахъ, на западномъ берегу Бугскаго лимана близъ с. Новой Богдановки. Тѣмъ же водоноснымъ горизонтомъ пользуются нѣкоторые колодцы въ сѣверо-западной части Херсонскаго уѣзда. Наконецъ въ с. Шестернѣ, с. Бороздиѣ, с. Александровкѣ и въ другихъ селеніяхъ по р. Ингульцу многіе колодцы углубляются до сарматскихъ слоевъ, изъ которыхъ вытекаютъ и всѣ родники того района.

Должно полагать, что только въ этомъ отношеніи, т.-е. какъ слои, заключающіе

---

[1]) Не рѣдко приходилось слышать объ уменьшеніи родниковъ и даже полномъ исчезновеніи ихъ. Возможно, что причиной такого явленія служитъ обѣдненіе водоноснаго слоя, но очень возможно также, что во многихъ случаяхъ причиной оскуденія родниковъ является сползаніе вышележащихъ массъ земли, подъ вліяніемъ отчасти дѣятельности самихъ же родниковъ, а также занесенія выхода родника иломъ, пескомъ и т. п. матеріаломъ, влекомымъ весенними водами. При расчисткѣ родниковъ и устройствѣ каптажа ихъ слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на то, чтобы не повредить водонепроницаемаго слоя, состоящаго обыкновенно изъ жирной глины и имѣющаго въ большинствѣ случаевъ незначительную мощность (нерѣдко всего 0,2—0,3 метра). Поврежденіе такого слоя, служащаго постелью водоносному горизонту, влечетъ иногда полное исчезновеніе родника, вода котораго поглощается ниже лежащими водопроницаемыми породами.

извѣстный запасъ воды, на который можно разсчитывать при устройствѣ колодцевъ, и представляютъ наибольшее значеніе всѣ разсмотрѣнные нами водопосные горизонты.

Что же касается водоносныхъ слоевъ, лежащихъ ниже уровня рѣкъ и моря, то имѣющіяся о нихъ въ настоящее время данныя слишкомъ недостаточны, такъ какъ глубокихъ буровыхъ скважинъ, при помощи которыхъ только и можно дѣлать какія-либо заключенія о глубоколежащихъ водоносныхъ слояхъ, въ Херсонской губерніи очень немного, да и притомъ, къ сожалѣнію, о нѣкоторыхъ скважинахъ и изъ этихъ немногихъ не имѣется никакихъ свѣдѣній.

Наибольшее число буровыхъ скважинъ было заложено въ Одессѣ, гдѣ первыя попытки найти артезіанскую воду относятся еще къ началу тридцатыхъ годовъ. Къ сожалѣнію, относительно большей части этихъ скважинъ точныхъ данныхъ не имѣется [1]).

Нѣкоторыми скважинами довольно обильный водоносный слой былъ встрѣченъ среди сарматскихъ слоевъ. Такъ скважина, заложенная на маргариновомъ заводѣ С. Жульена встрѣтила водоносный слой на глубинѣ 56 метр. (на 55,7 метр. ниже уровня Чернаго моря). Вода при незначительномъ превышеніи устья скважины надъ уровнемъ моря получилась самоизливающаяся въ количествѣ 490 ведеръ въ сутки при діаметрѣ трубы въ 4 дюйма. И другія скважины, какъ напр. въ балкѣ Водяной и на Пересыпи встрѣтили содержащій воду слой по всей вѣроятности въ сарматскихъ отложеніяхъ, но нѣкоторыя скважины прошли всю толщу сарматскихъ слоевъ, не встрѣтивъ водоноснаго слоя. Въ образованіяхъ, лежащихъ глубже сарматскихъ слоевъ и относящихся уже къ нижнему міоцену и быть можетъ даже къ палеогену, до сихъ поръ водоносныхъ слоевъ буровыми скважинами г. Одессы не обнаружено, хотя нѣкоторыя изъ этихъ скважинъ достигли глубины 200 метр. [2]). Изъ скважинъ, заложенныхъ въ Херсонскомъ уѣздѣ, мы имѣемъ свѣдѣнія о двухъ: о скважинѣ, заложенной на землѣ г. Линке и о скважинѣ въ с. Копаняхъ, проводимой на средства Херсонскаго уѣзднаго земства.

Скважина г. Линке заложена въ глубокой ложбинѣ, которая представляетъ по всей вѣроятности старое русло р. Ингульца. Этой скважиной были обнаружены три водоносныхъ слоя. Вода перваго слоя, встрѣченнаго на глубинѣ 140 метровъ и подчиненнаго по всей вѣроятности нижне-міоценовымъ отложеніямъ, во всякомъ случаѣ образованіямъ болѣе древнимъ, чѣмъ сарматскія, получилась самоизливающаяся подъ сильнымъ напоромъ. Расходъ ея при діаметрѣ скважины въ $3^3/_4$ дюйма равенъ приблизительно 50.000 ведеръ въ сутки. Но вода оказалась горькосоленою и негодною къ употребленію [3]). 2-й и 3-й водоносные горизонты, залегающіе въ палеогеновыхъ слояхъ, дали

[1]) Обстоятельное описаніе Одесскихъ буровыхъ скважинъ и исторія ихъ проведенія находятся въ работѣ проф. И. Спицова „Объ Одесскихъ буровыхъ скважинахъ". Зап. Нов. Общ. Естеств. Т. XVIII, вып. 1 (1893 г.). Изъ приводимыхъ проф. И. Спицовымъ данныхъ видно, насколько мало удовлетворительна большая часть свѣдѣній, имѣющихся объ Одесскихъ буровыхъ скважинахъ.

[2]) По напечатанію уже этихъ строкъ, С. Н. Никитинъ сообщилъ мнѣ, что недавно заложенной въ Одессѣ буровой скважиной былъ встрѣченъ на глубинѣ 250 метр. слой, содержащій обильную, но горькосоленую воду.

[3]) По химическому анализу оказалось въ одномъ литрѣ воды 2 грамма Cl. См. таблицы анализа образцовъ воды Херсонской губерніи В. Топорова.

еще болѣе обильную воду (болѣе 100.000 ведеръ въ сутки), подъ еще болѣе сильнымъ напоромъ, но эта вода оказалась еще болѣе минерализованной [1]).

Скважина въ с. Конаняхъ, пройдя на глубинѣ 136 метр. сарматскіе слои, вступила въ средиземноморскіе (нижнеміоценовые), но до глубины 138,6 метр. водноснаго слоя не обнаружила. Не большей удачей завершилось буренье въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ, расположенномъ въ долинѣ р. Тилигула на южной окраинѣ Ананьевскаго уѣзда. Буровая скважина, углубленная на 135 метр., пройдя всю толщу сарматскихъ слоевъ, обнаружила палеогеновые пески, въ которыхъ была встрѣчена вода, поднявшаяся выше устья скважины, т.-е. самоизливающаяся, но по значительному содержанію солей негодная къ употребленію.

Такимъ образомъ всѣ три буровыя скважины, какъ и большая часть буровыхъ скважинъ г. Одессы, дали неблагопріятные результаты. Въ нижнихъ сарматскихъ отложеніяхъ водоноснаго слоя не обнаружено. Въ нижне-міоценовыхъ слояхъ и въ палеогеновыхъ, хотя и встрѣчена вода, притомъ обильная и подъ сильнымъ напоромъ, но настолько минерализованная, что совершенно негодна ни для какого употребленія.

Однако отнюдь нельзя, основываясь на неудачѣ, постигшей эти буренія, дѣлать заключеніе о безполезности дальнѣйшихъ попытокъ получить при помощи глубокихъ буровыхъ скважинъ артезіанскую воду даже для Херсонскаго уѣзда, относительно котораго, судя по даннымъ буровыхъ скважинъ въ с. Копаняхъ и на землѣ г. Линке, условія дѣйствительно складываются новидимому наиболѣе неблагопріятно, такъ какъ и въ этомъ уѣздѣ даже болѣе глубокая скважина г. Линке еще не прошла всей толщи нормальныхъ осадочныхъ породъ, а потому отнюдь нельзя отрицать возможности при дальнѣйшемъ углубленіи встрѣтить новый водоносный слой, содержащій достаточно обильную воду, притомъ лучшаго качества, чѣмъ вода обнаруженныхъ уже буровою скважиною водоносныхъ слоевъ.

Одно только можетъ считаться доказаннымъ, что въ Херсонскомъ уѣздѣ во всякомъ случаѣ трудно разсчитывать на удачу буренья на глубину меньшую 200 метр., за исключеніемъ развѣ сѣверной части уѣзда, гдѣ сравнительно не глубоко залегаютъ древнія кристаллическія породы, и гдѣ буровыя скважины есть разсчетъ въ большинствѣ случаевъ доводить только до встрѣчи съ этими породами, такъ какъ проведеніе скважины на сколько-нибудь значительную глубину въ гнейсо-гранитахъ, кварцитахъ и другихъ кристаллическихъ породахъ потребовало бы слишкомъ большихъ затратъ.

Во всякомъ случаѣ очевидно, что въ Херсонскомъ уѣздѣ нечего и думать пользоваться артезіанской водою для орошенія, такъ какъ даже въ случаѣ нахожденія на бо̀льшей глубинѣ, чѣмъ до которой была доведена скважина г. Линке, воды въ большемъ количествѣ и хорошаго качества, проведеніе столь глубокой буровой скважины было бы неномѣрно дорого для орошенія.

---

[1]) Химическимъ анализомъ въ одномъ литрѣ воды съ глубины 170 м. обнаружено Cl почти 3 (2,982) грамма.

Но для цѣлей водоснабженія было бы очень не лишнимъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Херсонскаго уѣзда заложеніе глубокихъ буровыхъ скважинъ. Конечно прежде всего было бы желательно продолжать буреніе въ с. Копаняхъ, по крайней мѣрѣ до глубины 300 метровъ, какъ то и предполагалось, насколько намъ извѣстно, земствомъ Херсонскаго уѣзда. Затѣмъ можно было бы посовѣтовать заложить буровую скважину нѣсколько сѣвернѣе, ближе къ выходамъ древнихъ кристаллическихъ породъ, однако не въ очень близкомъ сосѣдствѣ съ этими послѣдними, напр. въ с. Владиміровкѣ на р. Висуни или въ с. Бороздиѣ на р. Ингульцѣ.

Въ Одесскомъ уѣздѣ, при неудачныхъ въ большинствѣ случаевъ буреньяхъ въ г. Одессѣ [1]) и неблагопріятномъ результатѣ буренья близъ сѣверной границы Одесскаго уѣзда, также нельзя ожидать, по крайней мѣрѣ въ восточной и южной частяхъ уѣзда, найти артезіанскую воду хорошаго качества на небольшой глубинѣ; по во всякомъ случаѣ глубина большей части скважинъ г. Одессы, а тѣмъ болѣе скважины въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ, слишкомъ недостаточна, чтобы быть окончательно увѣреннымъ въ невозможности устроить въ указанныхъ частяхъ уѣзда хорошій артезіанскій колодецъ. Однимъ изъ наиболѣе благопріятныхъ по своему географическому и топографическому положенію пунктомъ для заложенія въ восточной части уѣзда буровой скважины слѣдуетъ считать, какъ мы уже упоминали въ очеркѣ Одесскаго уѣзда [2]), с. Нечаянное (Козлово). Слѣдуетъ имѣть только въ виду, что скважина должна быть доведена по крайней мѣрѣ до 300 метровъ глубины, чтобы считаться развѣдочной для восточной части Одесскаго уѣзда.

Основываясь на общихъ стратиграфическихъ данныхъ и на петрографическомъ составѣ породъ, слагающихъ западную часть Одесскаго уѣзда, можно съ нѣкоторой увѣренностью предполагать, что эта часть уѣзда представляетъ болѣе благопріятныя условія для устройства артезіанскихъ колодцевъ, чѣмъ восточная. Наиболѣе благопріятными мѣстами для заложенія буровыхъ скважинъ слѣдуетъ признать глубокія долины рр. Куяльниковъ, балку Кошковку и балку Свиную въ сѣверо-западной части Одесскаго уѣзда и балку Барабой въ западной [3]).

Преобладаніе песчаныхъ образованій среди третичныхъ отложеній западной половины Одесскаго уѣзда, что должно быть поставлено въ связь съ прибрежнымъ, частью рѣчнымъ происхожденіемъ отложеній, а также большое распространеніе и значительная абсолютная высота, достигаемая этими же отложеніями въ Подоліи, которая по преимуществу является областью питанія водоносныхъ горизонтовъ западной половины Одесскаго уѣзда, всѣ эти обстоятельства сильно увеличиваютъ вѣроятность нахожденія

---

[1]) Впрочемъ можетъ быть неудача большей части буреній въ г. Одессѣ зависѣла отъ того, что пропускали водоносный слой, подчиненный сарматскимъ отложеніямъ, который въ нѣкоторыхъ скважинахъ далъ воду даже, при невысокомъ надъ уровнемъ моря заложеніи скважины, самоизливающуюся.

[2]) См. выше стр. 93.

[3]) Въ долинѣ р. Куяльника можно было бы выбрать Севериновку, въ балкѣ Кошковкѣ с. Б. Буялыкъ, въ балкѣ Свиной—д. Еремѣевку.

среди третичныхъ отложеній западной половины Одесскаго уѣзда водоносныхъ горизонтовъ, обильныхъ водою, находящейся подъ значительнымъ напоромъ и не слишкомъ минерализованной.

Основываясь на совершенно тѣхъ же соображеніяхъ, которыя побудили насъ признать сѣверо-западную часть Одесскаго уѣзда сравнительно болѣе благопріятною для устройства артезіанскихъ колодцевъ, слѣдуетъ считать и уѣзды Тираспольскій и Ананьевскій, находящимися во всякомъ случаѣ въ не менѣе благопріятныхъ условіяхъ.

Особенно удобными для заложенія артезіанскихъ колодцевъ являются, по апріорнымъ соображеніямъ, глубокія долины сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда и смежной съ нею части Тираспольскаго. Наиболѣе же благопріятныя условія для заложенія буровой скважины, которая была бы развѣдочной для разсматриваемаго района, безспорно представляетъ г. Ананьевъ, о чемъ и было уже упомянуто въ гидрогеологическомъ очеркѣ Ананьевскаго уѣзда. Очень удобными мѣстами являются также обширное селеніе Валегоцулово, расположенное въ глубокой долинѣ р. Б. Куяльника, с. Байталы и Посицѣлы въ долинѣ р. Тилигула, с. Липецкое въ балкѣ Липецкой. Для восточной части Тираспольскаго уѣзда могутъ быть указаны с. Петровѣровка на р. Б. Куяльникѣ, кол. Цебрикова на р. М. Куяльникѣ, Гиржево и Гроссулово на р. Кучурганѣ.

Въ виду того, что общій наклонъ слоевъ третичныхъ отложеній западной части Херсонской губерніи имѣетъ направленіе отъ сѣверо запада къ юго-востоку и что этотъ наклонъ нѣсколько болѣе крутъ, чѣмъ наклонъ нынѣшней поверхности губерніи, можно разсчитывать, особенно пользуясь очень глубоко врѣзавшимися долинами верхняго теченія рр. Тилигула, Куяльниковъ, Кучургана, встрѣтить въ сѣверо-западной части Херсонской губерніи не на слишкомъ большой глубинѣ водоносные слои, которые въ болѣе южныхъ и восточныхъ частяхъ губерніи достижимы лишь гораздо болѣе глубокими буровыми скважинами [1]). Слѣдовательно, заложеніе развѣдочной буравой скважины въ г. Ананьевѣ или въ какомъ другомъ изъ вышеуказанныхъ пунктовъ сѣверо-западной части Ананьевскаго уѣзда имѣло бы огромное значеніе для всей Херсонской губерніи съ цѣлью выясненнія залеганіе водоносныхъ горизонтовъ, которые могутъ питать артезіанскіе колодцы. Конечно глубина скважины должна быть не менѣе 300 — 400 метровъ и всѣ встрѣченные водоносные слои должны быть тщательно изолированы для того, чтобы возможно точнѣе опредѣлить расходъ воды и качество ея для каждаго слоя. Само собою разумѣется, что буренье это, какъ и вообще всѣ буренія, которыя имѣютъ значеніе развѣдочныхъ, должно производиться подъ научнымъ контролемъ геолога, хорошо знакомаго съ отложеніями южной Россіи, дабы былъ точно опредѣленъ возрастъ водоносныхъ слоевъ, такъ какъ только при этомъ условіи возможно будетъ дать какія-либо указанія для дальнѣйшихъ буреній въ различныхъ областяхъ Херсонской губерніи.

Нельзя считать невѣроятнымъ, что въ глубокихъ долинахъ сѣверо-западной поло-

[1]) Такъ напр. въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ встрѣчены уже палеогеновыя отложенія на глубинѣ 130 метр., тогда какъ въ с. Копаняхъ до глубины 135 метр. идутъ еще сарматскіе слои.

вины Ананьевскаго уѣзда и смежной съ нею части Тираспольскаго, на сравнительно небольшой глубинѣ, будетъ встрѣченъ буровыми скважинами водоносный слой съ водою обильной и достаточно хорошаго качества, такъ что окажется возможнымъ пользоваться артезіанскою водою въ цѣляхъ орошенія, для котораго такъ удобны по своему рельефу упомянутыя долины. Но только для этого района вѣроятно и будетъ возможно пользованіе артезіанской водою для орошенія. Во всѣхъ остальныхъ областяхъ Херсонской губерніи устройство артезіанскихъ колодцевъ можетъ преслѣдовать исключительно только цѣль водоснабженія. Но если принять во вниманіе, что въ настоящее время въ очень многихъ селеніяхъ и даже въ цѣлыхъ районахъ Херсонской губерніи вода, употребляемая для питья, крайне неудовлетворительнаго качества и нерѣдко безусловно вредна для здоровья [1]), то нельзя не признать дѣломъ чрезвычайной важности и даже совершенной необходимости—заложеніе глубокихъ буровыхъ скважинъ съ цѣлью отыскать воду, годную для питья.

До сихъ поръ при разсмотрѣніи условій, благопріятныхъ для устройства артезіанскихъ колодцевъ, мы имѣли въ виду только часть, впрочемъ значительно бо́льшую Херсонской губерніи, которая покрыта болѣе или менѣе мощной толщей находящихся въ ненарушенномъ напластованіи третичныхъ отложеній.

Что же касается сѣверо-восточной части губерніи, гдѣ древнія кристаллическія породы поднимаются до поверхности земли или прикрыты не очень значительной толщей третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній, то въ виду того, что вода скопляется главнѣйше на поверхности упомянутыхъ породъ, именно въ углубленіяхъ этой сильно и очень неправильно неровной поверхности, очевидно, что условія въ разсматриваемомъ районѣ въ общемъ неблагопріятны для устройства артезіанскихъ колодцевъ и тѣмъ неблагопріятнѣе, чѣмъ выше относительное поднятіе древнихъ кристаллическихъ породъ. Мѣстами конечно буровая скважина можетъ встрѣтить довольно значительное скопленіе воды, что показываетъ удачное буреніе въ балкѣ Рудкѣ близъ станціи Знаменки. Но такъ какъ поверхность кристаллическихъ породъ очень неровна и рельефъ ея не имѣетъ ничего общаго съ современнымъ рельефомъ мѣстности, то нельзя даже приблизительно опредѣлить, на какой глубинѣ можетъ быть встрѣчена въ данномъ пунктѣ древняя кристаллическая порода. Если скважина уже углубится въ гнейсо-гранитъ, сіенитъ, кварцитъ или въ какую либо иную древнюю кристаллическую или метаморфическую породу, воды между тѣмъ не будетъ получено, то слѣдуетъ признать буренье неудавшимся, такъ какъ дальнѣйшее углубленіе скважины въ упомянутыхъ породахъ обходится слишкомъ дорого, случаи же нахожденія сколько-нибудь значительнаго скопленія воды въ трещинахъ въ самой кристаллической или метаморфической породѣ принадлежатъ къ очень рѣдкимъ.

[1]) Насколько плоха вода, которою пользуется населеніе, частью вслѣдствіе сильной минерализаціи, большею же частью по причинѣ сильнѣйшаго загрязненія, показываютъ анализы воды колодцевъ и даже нѣкоторыхъ родниковъ (см. въ Приложеніяхъ таблицы анализовъ В. Топорова). Неудивительно, что въ нѣкоторыхъ селеніяхъ и даже цѣлыхъ районахъ желудочно-кишечныя разстройства и брюшной тифъ не переводятся и даютъ огромный процентъ заболѣваній.

Должно, слѣдовательно, придти къ заключенію, что условія для устройства артезіанскихъ колодцевъ въ Херсонской губерніи въ общемъ мало благопріятны. Въ сѣверо-восточной части губерніи, въ области развитія древнихъ кристаллическихъ породъ на сколько-нибудь значительное количество артезіанской воды разсчитывать совсѣмъ нѣльзя. Въ остальныхъ же частяхъ губерніи если и возможно полученіе артезіанской воды удовлетворительнаго качества, то лишь съ очень большой глубины, за исключеніемъ можетъ быть сѣверо-западной окраины губерніи, гдѣ въ такомъ случаѣ окажется вѣроятно возможнымъ и орошеніе при помощи артезіанскихъ колодцевъ. Вообще же въ Херсонской губерніи артезіанскія воды, какъ и родниковыя, могутъ получить значеніе, и притомъ очень большое, исключительно для водоснабженія. А для орошенія остается воспользоваться водою рѣкъ и атмосферными осадками, собираемыми въ ставки.

Въ гидрогеологическихъ очеркахъ уѣздовъ Херсонской губерніи были уже въ общихъ чертахъ указаны условія благопріятныя для устройства орошенія при помощи ставковъ и были отмѣчены мѣстности, наиболѣе удобныя для этой цѣли. Прежде чѣмъ перейти къ болѣе детальному разсмотрѣнію этого вопроса, не лишнимъ будетъ сказать нѣсколько словъ о количествѣ атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ въ Херсонской губерніи, распредѣленіе ихъ во времени и о той части ихъ, которая должна считаться полезной для культуры, при чемъ выяснится и значеніе, которое можетъ имѣть въ Херсонской губерніи орошеніе.

Въ Херсонской губерніи только для 5 пунктовъ: Одессы, Николаева, Очакова, Елисаветграда и Херсона имѣются довольно многолѣтнія метеорологическія наблюденія. Изъ этихъ пунктовъ только въ Одессѣ наблюденія обнимаютъ періодъ почти въ 50 лѣтъ и въ Николаевѣ—37, въ другихъ же пунктахъ—не болѣе 20 лѣтъ. Но въ послѣднее десятилѣтіе обращено было особенное вниманіе на расширеніе сѣти метеорологическихъ станцій, имѣющихъ столь важное значеніе и въ сельскохозяйственномъ отношеніи, такъ что въ трудѣ академика Г. Вильда „Новыя многолѣтнія и пятилѣтнія среднія количества осадковъ и числа дней съ осадками для Россійской Имперіи“ [1]), гдѣ приводятся данныя по 1891 г. включительно, мы находимъ уже 36 станцій, на которыхъ производились наблюденія надъ количествомъ выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ. Наконецъ, въ послѣднемъ (VII) выпускѣ Трудовъ метеорологической сѣти юго-запада Россіи (за 1895 т.) помѣщены данныя 78 метеорологическихъ станцій Херсонской губерніи [2]), не считая станцій, открытыхъ Главной Физической Обсерваторіей. Впрочемъ, для большей части этихъ станцій наблюденія пока ограничиваются слишкомъ еще малымъ періодомъ времени (1—3 года), чтобы на основаніи ихъ можно

---

[1]) Записки Императорск. Академіи Наукъ, по физико-математическому отдѣленію. Томъ III, № 1, 1895 г.

[2]) По уѣздамъ означенныя метеорологическія станціи распредѣляются въ такомъ числѣ: въ Херсонскомъ уѣздѣ—15, въ Одесскомъ—14, въ Александрійскомъ—15, въ Елисаветградскомъ—19, въ Ананьевскомъ—8 и въ Тираспольскомъ—7.

было дѣлать какіе-либо выводы. Изъ числа же станцій, помѣщенныхъ въ вышеупомянутомъ трудѣ г. Вильда, для 13 имѣются наблюденія за срокъ, не меньшій 5 лѣтъ (по 1891 г. включительно). Данныя только этихъ станцій мы и приводимъ здѣсь.

**Среднія количества осадковъ въ миллиметрахъ.**

| | Январь. | Февраль. | Мартъ. | Апрѣль. | Май. | Іюнь. | Іюль. | Августъ. | Сентябрь. | Октябрь | Ноябрь. | Декабрь. | Годъ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Демченка . . . . | 28,4 | 12,4 | 32,4 | 35,0 | 35,5 | 70,9 | 77,6 | 41,5 | 41,3 | 50,3 | 31,6 | 33,9 | 490,8 |
| Елисаветградъ . . | 19,3 | 15,3 | 23,3 | 29,6 | 53,3 | 61,8 | 59,4 | 44,6 | 42,5 | 33,5 | 32,9 | 28,9 | 444,4 |
| Бобринецъ . . . . | 23,9 | 22,9 | 28,3 | 28,5 | 47,0 | 54,9 | 42,6 | 54,1 | 29,4 | 39,0 | 27,5 | 36,7 | 434,8 |
| Кривой-Рогъ . . . | 20,6 | 17,0 | 29,5 | 31,3 | 41,0 | 55,3 | 70,4 | 24,3 | 28,1 | 34,0 | 24,6 | 36,5 | 412,6 |
| Ананьевъ. . . . . | 28,2 | 13,6 | 30,0 | 37,2 | 45,5 | 55,7 | 54,0 | 46,5 | 31,5 | 33,3 | 23,7 | 26,2 | 443,4 |
| Новый-Бугъ . . . | 23,8 | 15,7 | 30,9 | 31,7 | 48,6 | 54,7 | 47,8 | 34,3 | 31,9 | 39,0 | 24,8 | 36,3 | 418,5 |
| Троицкое . . . . | 13,5 | 17,5 | 24,8 | 26,2 | 32,9 | 54,8 | 51,2 | 30,2 | 21,1 | 24,7 | 20,3 | 29,4 | 346,6 |
| Рацынская лѣсная дача. . . . . | 19,7 | 11,1 | 13,8 | 14,4 | 26,7 | 45,8 | 52,5 | 32,4 | 24,3 | 26,7 | 18,2 | 24,2 | 309,8 |
| Мостовое. . . . . | 24,7 | 15,6 | 19,6 | 25,6 | 23,2 | 52,5 | 62,2 | 47,8 | 26,4 | 35,5 | 13,5 | 31,5 | 378,1 |
| Николаевъ . . . . | 15,9 | 14,7 | 23,4 | 24,4 | 36,0 | 52,4 | 46,6 | 29,5 | 28,2 | 30,5 | 30,1 | 28,5 | 360,1 |
| Херсонъ . . . . . | 14,8 | 14,8 | 20,7 | 19,9 | 26,5 | 53,1 | 39,3 | 21,7 | 24,8 | 26,9 | 18,3 | 24,5 | 304,8 |
| Очаковъ . . . . . | 11,0 | 10,7 | 12,9 | 18,4 | 31,4 | 37,4 | 33,7 | 18,6 | 23,7 | 30,2 | 33,0 | 22,9 | 282,9 |
| Одесса. . . . . | 22,7 | 18,7 | 28,3 | 27,6 | 33,1 | 58,8 | 52,1 | 29,7 | 35,2 | 28,7 | 39,7 | 33,0 | 407,6 |

Изъ этой таблицы видно, что къ югу и къ востоку количество выпадающихъ въ теченіе года осадковъ замѣтно уменьшается. Мѣстности съ наибольшимъ количествомъ осадковъ: Демченка (въ сѣверн. ч. Александрійск. у.), Елисаветградъ и Ананьевъ находятся въ сѣверной и сѣверо-западной частяхъ губерніи. Очаковъ же и Херсонъ, въ которыхъ наименьше выпадаетъ осадковъ, лежатъ на южной и юго-восточной окраинахъ губерніи. Разница между количествомъ атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ на сѣверной и на южной окраинѣ, очень велика (Демченка 490,8 мм., Очаковъ же только 282,9 мм.).

Для значительно большей части Херсонской губерніи количество выпадающей влаги нельзя не признать достаточнымъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ южной и юго-восточной части губерніи осадковъ выпадаетъ нѣсколько мало. Зато распредѣленіе осадковъ по мѣсяцамъ года во всей губерніи безспорно очень благопріятно для куль-

туры. При первомъ же взглядѣ на таблицу бросается въ глаза обиліе влаги, выпадающей въ лѣтніе, частью въ осенніе и весенніе мѣсяцы. Если мы возьмемъ для Елисаветграда, Николаева и Одессы, въ которыхъ наблюденія производились втеченіе наиболѣе продолжительнаго времени, сумму осадковъ, выпадающихъ въ 6 мѣсяцевъ лѣтнихъ (Апрѣль—Сентябрь) и 6 зимнихъ (Октябрь—Мартъ), то получимъ:

| | Елисаветградъ. | Николаевъ. | Одесса. |
|---|---|---|---|
| Апрѣль—Сентябрь . . . . . | 291,2 | 217,1 | 236.5 |
| Октябрь—Мартъ . . . . . | 153,2 | 143,0 | 171,1 |

Изъ этого сопоставленія совершенно ясно, насколько въ то полугодіе, которое особенно важно для развитія растеній, количество выпадающей влаги больше, чѣмъ въ другое полугодіе.

Однако, если мы отъ этихъ данныхъ, представляющихъ среднія величины, перейдемъ къ частностямъ, общее представленіе о благопріятности для культуры условій выпаденія атмосферныхъ осадковъ въ Херсонской губерніи измѣняется въ значительной степени къ худшему. Прежде всего нельзя не обратить вниманія, что количества осадковъ, взятыя за каждый годъ отдѣльно, представляютъ колебанія въ очень широкихъ предѣляхъ [1]). Такъ, напр., въ Ананьевѣ въ 1889 г. выпало осадковъ 545,4 мм., въ 1891 г. — только 309,6; въ Бобринцѣ въ 1889 г. — 564,9 мм., въ 1891 г.—352,3; въ с. Новомъ-Бугѣ въ 1891 году выпало только 274,2 мм., а въ 1893 г.—445 мм. Еще большее различіе въ с. Мостовомъ, гдѣ въ 1889 г. осадковъ было 547,0, а въ 1891 г.—только 198,6 мм.

Но не эти колебанія въ количествѣ годовой суммы осадковъ, какъ они ни значительны, представляютъ наиболѣе неблагопріятныя для культуры особенности климата Херсонской губерніи и Новороссіи вообще, а чрезвычайная неравномѣрность выпаденія осадковъ. Всѣмъ, конечно знающимъ Новороссійскія степи, извѣстно, что тамъ большею частью, особенно въ лѣтніе мѣсяцы, послѣ продолжительныхъ засухъ, когда все сгораетъ отъ палящаго зноя и земля покрывается глубокими трещинами, проходятъ сильнѣйшіе ливни, дающіе въ короткое время огромное количество воды, которое превращаетъ сухія балки въ многоводныя бурно несущіяся рѣки, причиняющія нерѣдко страшныя опустошенія и несущія гибель животнымъ и даже людямъ.

Метеорологическія наблюденія вполнѣ подтверждаютъ такую неравномѣрность въ выпаденіи осадковъ. Такъ, въ с. Ровномъ (Елисаветградскаго уѣзда) 18 іюля 1894 г. дождь, продолжавшійся всего 1 ч. 15 м., далъ 46,2 мм [2]), т.-е. почти $^1/_{10}$ всего годового количества осадковъ. Не менѣе поразителенъ былъ ливень въ Одессѣ въ 1887 г.,

[1]) Приводимыя здѣсь данныя взяты изъ лѣтописей Главной Физической Обсерваторіи за соотвѣтствующіе годы.

[2]) Клоссовскій. Метеорологическое обозрѣніе. Труды метеорологической сѣти юго-запада Россіи въ 1894 г. Вып. VII, Одесса, 1895 г., стр. 28.

28 Сентября, когда втеченіе 5 часовъ выпало 79,3 мм. [1]), т.-е. почти $^1/_5$ количества осадковъ, выпадающихъ впродолженіе цѣлаго года!

Помимо всего этого, должно не упускать изъ виду, что для культуры имѣетъ значеніе не все количество выпадающей влаги, а только та часть ея, которая впитывается въ землю, т.-е. только полезная вода атмосферныхъ осадковъ, какъ ее называетъ г. А. Измайльскій [2]).

Нерѣдко принимаютъ, что $^1/_3$ выпадающей влаги теряется черезъ испареніе, $^1/_3$ скатывается съ поверхности въ овраги, балки и уносится рѣками, и $^1/_3$ впитывается въ землю. Конечно, подобный, чрезвычайно уже упрощенный разсчетъ едва ли гдѣлибо примѣнимъ, такъ какъ, во всякомъ случаѣ, относительное количество вбираемой въ землю влаги находится, прежде всего, въ полной зависимости отъ времени года и, слѣдовательно, напряженія солнечныхъ лучей, сухости воздуха, силы и направленія вѣтра и т. п. Наблюденіями и опытами, пока еще недостаточно многочисленными, дознано уже, что въ знойные дни въ Новороссійскихъ степяхъ испареніе чрезвычайно велико.

Но громадное вліяніе на количество воды, впитываемой въ землю, имѣетъ и рельефъ мѣстности. Въ степяхъ, прилегающихъ къ долинамъ рѣкъ, наклоненныхъ къ этимъ послѣднимъ и обыкновенно изборожденныхъ балками и оврагами, остается и впитывается въ землю совершенно незначительное количество выпадающей влаги, сравнительно съ тѣмъ, сколько ея можетъ впитаться на горизонтально ровныхъ степяхъ водораздѣловъ, особенно гдѣ эти послѣдніе покрыты блюдцеобразными, не имѣющими стока углубленіями [3]). Потому совершенно правильно, основываясь на своихъ наблюденіяхъ въ Полтавской губерніи, г. Измайльскій [4]) заключаетъ, что „чѣмъ больше

[1]) Клоссовскій. Осадки юго-западной Россіи, ихъ распредѣленіе и предсказанія. Одесса, 1888 г., стр. 67.

[2]) А. Измайльскій. Влажность точвы и грунтовыя воды. Полтава, 1894 г., стр. 312.

[3]) Въ первый же годъ нашихъ изслѣдованій въ степяхъ южной Россіи, именно въ 1885 году, намъ пришлось лично убѣдиться въ томъ громадномъ вліяніи, какое имѣетъ рельефъ на количество влаги, остающейся послѣ дождя. Въ первыхъ числахъ Сентября, послѣ дождя, продолжавшагося болѣе двухъ сутокъ и охватившаго обширный раіонъ (называемаго обложнымъ дождемъ), намъ пришлось изъ с. Ново-Воронцовки, расположеннаго надъ Днѣпромъ, проѣзжать черезъ с. Костромку въ с. Бороздну (Архангельское) на р. Ингульцѣ. На сильно пересѣченныхъ балками и оврагами степяхъ, окружающихъ с. Ново-Воронцовку, совсѣмъ мало было замѣтно слѣдовъ дождя, переставшаго лишь накапунѣ вечеромъ. Дорога была почти суха, не было только пыли. Совсѣмъ иной видъ имѣли горизонтально-ровныя степи обширнаго водораздѣла между Днѣпромъ и Ингульцемъ. Вся почва была насыщена влагою. Глубоко размокшій черноземъ дѣлалъ движеніе по дорогамъ крайне затруднительнымъ. Въ срединныхъ частяхъ степи, особенно около с. Костромки, гдѣ мѣстность представляетъ легкія, незамѣтныя для глаза, вдавленія, почти вся поверхность степи была еще покрыта обширными лужами. Но съ приближеніемъ къ долинѣ Ингульца, съ появленіемъ первыхъ, очень пологихъ, едва замѣтныхъ вершинъ балокъ, наиболѣе далеко вдающихся въ степь, лужи исчезли, а затѣмъ, когда началась уже замѣтно волнистая степь, пересѣченная балками и слабо склоняющаяся къ долинѣ Ингульца,—дороги стали гораздо суше.

Интересныя изслѣдованія г. Измайльскаго надъ влажностью почвы и подпочвы, взятой на днѣ блюдцеобразныхъ котловинъ и на ровныхъ мѣстахъ, выяснили, насколько богаче влагой земля на днѣ котловинъ.

[4]) А. Измайльскій. Влажность почвы и грунтовая вода. Полтава, 1894 г., стр. 310

пространство, занимаемое ровною степью, не изрѣзанною глубокими балками, тѣмъ ближе уровень грунтовыхъ водъ отъ поверхности почвы". Совершенно правъ также г. Измайльскій [1]), говоря, что „важнѣйшее изъ всѣхъ условій, способствующихъ накопленію влаги въ почвѣ нашихъ степей, это—рельефъ степи—ея равнинность".

Главнѣйше, вслѣдствіе чрезвычайно неравномѣрнаго выпаденія атмосферныхъ осадковъ, иногда совершенно отсутствующихъ въ самое необходимое для растительности время, а мѣстами и подъ вліяніемъ рельефа мѣстности, благодаря которому нерѣдко большая часть выпадающей влаги, уходя быстро въ балки и рѣки, пропадаетъ совершенно безъ пользы, въ Херсонской губерніи столь часты бываютъ неурожаи, хотя годовое количество атмосферныхъ осадковъ казалось бы вполнѣ достаточнымъ по крайней мѣрѣ для большей части губерніи.

Особенно часто терпятъ отъ засухи южные уѣзды губерніи: Херсонскій и Одесскій и южныя части Тираспольскаго и Ананьевскаго уѣздовъ, тогда какъ сѣверная половина губерніи сравнительно меньше страдаетъ отъ засухъ, чему главной причиной, безспорно, служитъ сравнительно большее количество осадковъ, получаемыхъ сѣверными частями губерніи, но отчасти можетъ быть, по крайней мѣрѣ для Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ, и сравнительно неглубокое залеганіе водонепроницаемыхъ кристаллическихъ породъ, поддерживающее относительно выше уровень грунтовыхъ водъ, что, конечно, должно вліять и на влажность культурнаго слоя, въ которомъ, какъ совершенно вѣрно замѣчаетъ г. Измайльскій [2]), „влага уменьшается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ суше глубже лежащіе слои".

Въ виду всего вышеизложеннаго, нельзя не согласиться, что въ Херсонской губерніи, особенно въ областяхъ ея, наиболѣе страдающихъ отъ засухи, является въ высшей степени желательнымъ, чтобы хотя нѣкоторые участки земли были поставлены посредствомъ орошенія въ полную независимость отъ часто случающагося недостатка въ атмосферной влагѣ.

Хотя намъ неизвѣстно, чтобы въ настоящее время гдѣ-либо въ Херсонской губерніи производилось при помощи ставка (пруда) орошеніе въ сколько-нибудь значительныхъ размѣрахъ [3]), однако существованіе во многихъ раіонахъ этой губерніи обширныхъ ставковъ, сконляющихъ огромное количество воды, и благопріятныя для устройства орошенія топографическія условія многихъ балокъ даютъ полное основаніе предполагать возможность подобнаго орошенія, притомъ въ обширныхъ размѣрахъ. Такъ напр. очень многочисленны и обильны водою ставки въ юго-восточной части Херсонской губерніи: по балкѣ Веревчиной, Бѣлозеркѣ, Баштанкѣ и по балкѣ Большой Каменкѣ.

---

[1]) А. Измайльскій. Тамъ же, стр. 317.

[2]) Тамъ же, стр. 298.

[3]) Во время нашихъ изслѣдованій (въ 1894 г.) начато было устройство обширнаго ставка по балкѣ Сагайдакъ на юго-восточной окраинѣ Елисаветградскаго уѣзда съ цѣлью орошенія. Каковы результаты этого крайне интереснаго опыта—намъ неизвѣстно.

Въ гидрогеологическихъ очеркахъ уѣздовъ были указаны нѣкоторыя балки, болѣе удобныя для устройства въ нихъ орошенія при помощи ставковъ. Изъ этихъ же очерковъ вполнѣ можно убѣдиться, что во всѣхъ областяхъ Херсонской губерніи наиболѣе удобными для закладыванія ставковъ являются вершины балокъ и ихъ отвершковъ (отвѣтвленій). И дѣйствительно, почти всегда верховья балокъ уже по своему тонографическому устройству наиболѣе удобны для заложенія въ нихъ ставковъ. Паденіе дна верхнихъ частей балокъ обыкновенно отличается чрезвычайной пологостью, что позволяетъ сравнительно не очень высокими и, слѣдовательно, недорого стоющими плотинами (греблями) задерживать большіе запасы воды. Вслѣдствіе того же незначительнаго паденія дна балки и самаго положенія ставка на высокомъ горизонтѣ, вѣроятность прорыва плотины при весеннемъ половодьѣ наименьшая.

Не менѣе благопріятныя условія для устройства ставковъ въ вершинахъ балокъ представляетъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ и геологическое строеніе. Склоны и дно балокъ въ ихъ верховьяхъ, какъ и высокія степи водораздѣловъ, въ которые обыкновенно болѣе или менѣе далеко вдаются эти верховья, почти всегда покрыты толстымъ слоемъ послѣтретичныхъ глинъ и суглинковъ, достаточно водоненроницаемыхъ, чтобы вода въ ставкахъ хорошо держалось въ теченіе всего лѣта Только въ сѣверозападной части Херсонской губерніи, гдѣ и тонографическія условія даже верховьевъ балокъ представляютъ мало удобства для заложенія ставковъ, въ нѣкоторыхъ балкахъ уже въ ихъ верховьяхъ легко пронускающія воду песчаныя третичныя образованія или прямо обнажаются на склонахъ балокъ, или прикрыты слишкомъ тонкимъ слоемъ послѣтретичныхъ наносовъ. Въ такихъ вершинахъ балокъ устройство ставковъ конечно не удается.

Наконецъ, слѣдуетъ имѣть въ виду, что ставки, устроенные въ вершинахъ балокъ, наименѣе страдаютъ отъ заполненія ихъ иломъ, нескомъ и другими наносами. При большой пологости склоновъ, которыми степь обыкновенно спускается къ вершинамъ балокъ и ихъ отвѣтвленій, смывъ земли съ этихъ склоновъ очень невеликъ, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда склоны распаханы.

Хотя и очень распространено мнѣніе, что распашка склоновъ сильно содѣйствуетъ быстрому обмелѣнію ставковъ, но это справедливо лишь въ томъ случаѣ, когда склоны представляютъ достаточную крутизну, чтобы при распашкѣ ихъ, производимой обыкновенно по направленію склона, образовывались водомоины (рывчаки), разростающіяся при благопріятныхъ условіяхъ въ овраги, изъ которыхъ дѣйствительно послѣ каждаго дождя и при таяньи снѣговъ выносятся огромныя массы глины, ила, песку и др. матеріала. На пологихъ же склонахъ даже при сильнѣйшихъ ливняхъ и съ свѣжераспаханной земли, если при этомъ не образуется водомоинъ, смывъ земли совершенно незначителенъ, какъ показали намъ неоднократныя наблюденія.

Далеко менѣе благопріятныя условія для устройства ставковъ представляютъ среднія, а также мѣстами и нижнія части балокъ. Въ большинствѣ случаевъ среднія

части балокъ отличаются болѣе крутымъ паденіемъ дна [1]), что уже безспорно представляетъ значительное неудобство для закладыванія ставковъ [2]). Хотя въ нижнихъ частяхъ болѣе крупныя балки и рѣчныя долины имѣютъ въ большинствѣ случаевъ болѣе слабый наклонъ дна, но зато чѣмъ ниже по балкѣ или по долинѣ будетъ заложенъ ставокъ, тѣмъ солиднѣе должна быть плотина, чтобы выдержать сильный напоръ воды во время половодья.

Тогда какъ верховья балокъ по большей части выстланы достаточно водонепроницаемымъ покровомъ послѣтретичныхъ образованій, по среднимъ и нижнимъ частямъ балокъ обнажаются обыкновенно уже болѣе древнія образованія и среди нихъ нерѣдко породы легко пропускающія воду: ноздреватый понтическій известнякъ, пески, трещиноватые мергеля и пористые известняки сарматскаго возраста, палеогеновыя песчаныя образованія и т. п. Если такія легко пропускающія воду породы обнажаются на днѣ балки или въ нижней части склоновъ къ балкѣ, то является серьезное опасеніе въ возможности удержать воду въ ставкѣ.

Такъ большая часть неудачъ со ставками, закладываемыми въ балкахъ Херсонскаго и Одесскаго уѣзда, обусловливается именно тѣмъ обстоятельствомъ, что на днѣ этихъ балокъ или въ нижней части склоновъ обнажается ноздреватый понтическій известнякъ. Подобный случай былъ, напр., въ имѣніи графа Ферморъ-Стенбока, грандіозное предпріятіе котораго устроить громадный ставокъ на р. Висуни близъ с. Троицкаго и посредствомъ его орошать нѣсколько сотъ десятинъ, несмотря на солидно устроенную плотину, потерпѣло совершенную неудачу по той именно причинѣ, что на днѣ долины и у основанія склоновъ, гдѣ предполагался ставокъ, обнажается ноздреватый известнякъ, черезъ который въ короткое время просочилась вся вода, задержанная гигантской плотиной.

Въ Елисаветградскомъ и Александрійскомъ уѣздахъ подобные же неудачи со ставками объясняются просачиваніемъ воды въ палеогеновые пески, въ Ананьевскомъ и Тираспольскомъ—присутствіемъ обнаженныхъ песчаныхъ образованій неогеноваго возраста (такъ наз. Балтскаго яруса).

Наконецъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что ставки, находящіеся въ средней или нижней частяхъ балокъ, подвергаются гораздо большей опасности быть занесенными глиною, иломъ, пескомъ и всякаго рода наносомъ, чѣмъ ставки, находящіеся въ вершинѣ балокъ, особенно если выше ставка въ долину рѣки или въ балку открывается большое число дѣятельныхъ враговъ, выносящихъ послѣ каждаго дождя и при весеннемъ поло-

---

[1]) Въ области распространенія понтическаго известняка, почти на всей площади Херсонскаго и Одесскаго уѣздовъ и на южныхъ окраинахъ Тираспольскаго, Ананьевскаго и Елисаветградскаго, верхнія части балокъ до того мѣста, гдѣ ложе ихъ углубляется въ понтическій известнякъ, имѣютъ пологія очертанія и слабое паденіе дна. Ниже же дно балки пріобрѣтаетъ сильное паденіе и балка становится глубокой и сравнительно болѣе узкой.

[2]) Принимаютъ обыкновенно, что уклонъ дна балки, равный 0,01 м., неудобенъ уже для закладыванія ставка. См. В. Дейчъ. Гидротехническія работы 1893 года. Труды экспедиціи, снаряженной Лѣснымъ Департаментомъ, подъ руководствомъ профессора В. Докучаева. Т. II., вып. 1 (1894 г.), стр. 12.

водьѣ огромную массу песка, ила, глины и т. п. Такія именно причины обусловили совершенное выполненіе въ трехлѣтній срокъ ставка на р. Куяльникѣ въ с. Севериновкѣ и почти полное обмеленіе когда-то очень обширнаго и глубокаго ставка Гайюса на р. Кучурганѣ.

Такимъ образомъ по многимъ причинамъ гораздо удобнѣе закладывать ставки въ пологихъ верховьяхъ балокъ, чѣмъ въ среднихъ и нижнихъ частяхъ ихъ.

Далеко не всѣ области Херсонской губерніи представляютъ одинаковыя удобства для устройства ставковъ и при помощи ихъ орошенія. Безспорно, наиболѣе благопріятны въ этомъ отношеніи ровныя степи Херсонскаго уѣзда и восточной половины Одесскаго. Въ этихъ степяхъ по верхнему теченію такихъ балокъ, какъ Веревчина, Бѣлозерка, Донская Кобыльня, Большая Каменка и др., которыя протягиваются по водораздѣльнымъ степямъ на десятки верстъ и вмѣстѣ съ многочисленными развѣтвленіями представляютъ, по значительной ширинѣ своей долины, при очень маломъ паденіи дна и при достаточно мощномъ покровѣ послѣтретичныхъ глинъ полное удобство для устройства цѣлой сѣти ставковъ, можно ожидать развитія орошенія въ обширныхъ размѣрахъ. Впрочемъ и на болѣе ровныхъ водораздѣльныхъ степяхъ Александрійскаго, Елисаветградскаго, южныхъ частей Ананьевскаго и Тираспольскаго уѣздовъ встрѣчается не мало пологихъ верховьевъ балокъ, очень удобныхъ для устройства орошенія при помощи ставковъ, хотя уже и не въ столь обширныхъ размѣрахъ. Наименѣе благопріятны для означенной цѣли сильно всхолмленныя, пересѣченныя степи сѣверо-западной части Ананьевскаго, сѣверо-восточной Тираспольскаго и нѣкоторые участки въ сѣверной половинѣ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ.

Мы не будемъ вдаваться въ разсмотрѣніе какой способъ орошенія заслуживаетъ въ данномъ случаѣ предпочтеніе: такъ-называемое правильное орошеніе при помощи сѣти оросительныхъ и распредѣляющихъ канавъ, или же пригоднѣе лиманный способъ, путемъ затапливанія орошаемой площади водою на извѣстное время. Безъ всякаго сомнѣнія, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ можетъ быть цѣлый рядъ причинъ, которыя заставятъ избрать тотъ или другой способъ орошенія въ зависимости отъ топографическихъ условій мѣстности, количества скопляемой воды и т. п. и прежде всего, конечно, отъ рода культуры, которой хотятъ подвергнуть орошаемую площадь.

Не считаемъ мы себя также компетентными, чтобы входить въ какія-либо техническія подробности относительно устройства ставка, плотины (гребли), водоспусковъ и другихъ приспособленій къ орошенію. Свѣдѣнія обо всемъ этомъ желающіе могутъ почерпнуть въ спеціальныхъ трудахъ по гидротехникѣ [1]).

---

[1]) При случаѣ укажемъ на трудъ В. Дейча, участвовавшаго въ экспедиціи, снаряженной Лѣснымъ Департаментомъ подъ руководствомъ проф. Докучаева. Въ очеркѣ Дейча очень сжато, безъ лишнихъ подробностей, и вмѣстѣ съ тѣмъ ясно изложены основы для устройства ставковъ, орошенія лиманнымъ способомъ и при помощи канавъ, а такъ какъ изысканія г. Дейча произведены были въ южно-русскихъ степяхъ, то приведенныя имъ данныя вполнѣ примѣнимы и къ Херсонской губерніи.

Не мало заслуживающаго глубокаго интереса найдетъ читатель въ Очеркѣ работъ Экспедиціи по

Мы обратимъ только вниманіе на одинъ существенно важный вопросъ, который обсуждался уже и въ печати.

Не разъ высказывалось опасеніе, что какъ бы, при обиліи соли вообще въ почвѣ и подпочвѣ многихъ районовъ южной и юго-восточной Россіи, не стало происходить обогащенія солью почвы орошаемаго участка и образованія, такъ сказать, искусственнаго солончака. Однако даже на юго-востокѣ Россіи, гдѣ содержаніе солей въ почвѣ вообще больше, опытъ не только не подтвердилъ этихъ опасеній, но доказалъ противоположное. Примѣненіе лиманнаго способа орошенія въ Новоузенскомъ уѣздѣ Самарской губерніи, у д. Августовки и с. Малаго Узеня, показало, „что послѣ каждаго затопленія часть соли, заключающейся въ почвѣ, вымывается и уносится водою при ея спускѣ; другая же часть, растворившись въ водѣ, проникаетъ въ почву на болѣе или менѣе значительную глубину, такъ что количество соли въ верхнихъ слояхъ почвы уменьшается, и послѣ повторительныхъ затопленій, втеченіе нѣсколькихъ лѣтъ, солончаковая почва покрывается хорошей травянистой растительностью“ [1]).

Еще меньше можетъ быть опасеній въ Херсонской губерніи относительно возможности увеличить количество соли въ почвѣ лиманнымъ орошеніемъ, пользуясь водою ставковъ, такъ какъ почва и подпочва Херсонской губерніи, даже юго-восточной части ея, въ общемъ сравнительно болѣе выщелочены, чѣмъ почвы не только крайняго юго-востока Россіи, но даже и сосѣдней Таврической губерніи. Наконецъ, имѣющіеся у насъ анализы воды изъ ставковъ южной части Херсонскаго уѣзда, гдѣ почвы сравнительно менѣе выщелочены, показываютъ очень небольшое содержаніе въ водѣ хлора (а слѣдовательно и поваренной соли) и даже извести [2]), во всякомъ случаѣ гораздо меньшее, чѣмъ сколько содержится въ водѣ большей части колодцевъ и даже родниковъ, не говоря уже объ артезіанскихъ водахъ, которыя въ Херсонской губерніи пока оказывались страшно минерализованными.

Въ юго-восточной Россіи, въ губерніяхъ Самарской, Саратовской, Тамбовской, Воронежской и въ Области Войска Донского въ настоящее время, какъ извѣстно [3]),

---

орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ, генералъ-лейтенанта Жилинскаго и, наконецъ, цѣнныя указанія относительно условій, благопріятныхъ для заложенія ставковъ находятся въ статьяхъ извѣстнаго лѣсовода Херсонской губерніи, г. Скаржинскаго.

[1]) Жилинскій. Очеркъ работъ экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ. 1892 г.

[2]) Въ литрѣ воды ставка с. Заселье оказалось $CaO$—0,077 грамма, $Cl$—0,028 гр.; въ литрѣ воды ставка с. Явкино—$CaO$—0,809 гр., $Cl$—0,085 гр.; въ ставкѣ с. Ново-Каменки—$CaO$—0,0674 гр., $Cl$—0,084 гр. Для сравненія съ водою колодцевъ, родниковъ и артезіанской воды г. Липке см. въ Приложеніяхъ Таблицы анализа образцовъ воды Херсонской губерніи В. Тонорова.

[3]) Описаніе устройства наиболѣе выдающихся орошеній въ упомянутыхъ здѣсь губерніяхъ, находимъ въ статьяхъ г. Ѳ. Губина „Орошеніе полей и луговъ“, помѣщенныхъ въ Земледѣльческой Газетѣ за 1893 г. Въ этихъ очеркахъ, хотя и краткихъ, но достаточно обстоятельныхъ для общаго ознакомленія, приводится между прочимъ для нѣкоторыхъ хозяйствъ и расчетъ стоимости оросительныхъ сооруженій.

Обстоятельное описаніе правильнаго орошенія и деривацій весеннихъ водъ (ярусной системы) на Валуйскомъ участкѣ находимъ въ Очеркѣ работъ экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ генер. Жилинскаго, стр. 223.

уже въ нѣсколькихъ хозяйствахъ производится орошеніе болѣе или менѣе значительныхъ площадей, давшее въ большинствѣ случаевъ блестящіе результаты.

Особенной извѣстностью пользуется орошеніе на землѣ г. Жеребцова въ Усть-Медвѣдицкомъ округѣ Области Войска Донского [1]), гдѣ атмосферною (преимущественно снѣговою) водою, собираемою въ ставки при помощи цѣлой сѣти водопроводныхъ, распредѣлительныхъ и оросительныхъ канавъ, орошается до 1.200 десятинъ земли, отведенной подъ посѣвъ хлѣбовъ. Кромѣ того, русла балокъ, занятыя сѣнокосами, овлажняются затопленіемъ, т.-е. лиманнымъ способомъ.

Большой интересъ, особенно по дешевизнѣ устройства, представляетъ также орошеніе атмосферной и родниковой водой, задержанной въ ставкахъ, устроенное на участкѣ земли Конь-Колодезской сельско-хозяйственной школы управляющимъ этой школы г. Терскимъ [2]). Но особеннаго вниманія заслуживаетъ попытка г. Терскаго, повидимому очень удачная, устроить орошеніе на небольшихъ крестьянскихъ участкахъ, занятыхъ оврагомъ Дмитрашевскимъ и считавшихся неудобной землей. Множество подобныхъ участковъ, пропадающихъ теперь почти совсѣмъ даромъ, найдется конечно и въ Херсонской губерніи при условіяхъ, вполнѣ благопріятныхъ для устройства орошенія, и нельзя не согласиться съ г. Губинымъ, „что можно только пожелать, чтобы примѣръ г. Терскаго не остался безъ подражанія“ [3]).

Наконецъ можно указать на орошеніе въ обширныхъ размѣрахъ въ Георгіевской экономіи г. Пшеничнаго въ Самарской губерніи, гдѣ при помощи ставковъ, собирающихъ атмосферную воду, предполагается орошеніе до 1,200 десятинъ земли [4]).

Но и помимо орошенія, самое заложеніе возможно бо̀льшаго числа ставковъ, и именно въ верхнихъ частяхъ балокъ, можетъ оказать не малое вліяніе въ сельскохозяйственномъ отношеніи, такъ какъ несомнѣнно будетъ имѣть слѣдствіемъ усиленное питаніе грунтовыхъ водъ и вѣроятно даже болѣе или менѣе значительное повышеніе ихъ уровня. Значеніе же уровня грунтовыхъ водъ для сохраненія влаги въ культур-

---

[1]) Въ 50 верстахъ отъ ст. „Арчеда“ Грязе Царицынской ж. д. Дача Михайловская.

Кромѣ очерка г. Губина (Земл. Газета, 1893 г., № 47, стр. 943), см. также статью г. Кизенкова „Орошеніе полей снѣговою водой въ хозяйствѣ А. М. Жеребцова“ (З. Г. 1890 г., № 29, стр. 575 и № 30, стр. 599) и докладъ г. Карпова въ Отчетѣ о совѣщаніяхъ при Имп. Моск. Обществѣ сельск. хозяйства по общественнымъ работамъ по обводненію юго-восточной части Россіи, произведеннымъ въ 1892 г. генер. М. Анненковымъ, Москва, 1893, стр. 227.

[2]) Ѳ. Губинъ. Орошеніе полей и луговъ. Земл. Газета, 1893 г., № 50, стр. 1013.

[3]) „Подходящихъ удобныхъ мѣстъ для этого, — продолжаетъ г. Губинъ,—надо думать, найдется не мало. А сколько крестьянскихъ семей перестанетъ мечтать о переселеніи съ своихъ родныхъ мѣстъ, занимая и культивируя мѣста, считавшіяся прежде неудобными и вводя на нихъ интенсивную культуру? Низшія сельско-хозяйственныя школы, слѣдуя примѣру Конь-Колодезской школы, должны сослужить въ этомъ направленіи большую службу Россіи, работая каждая для своей мѣстности“. Относясь съ полнѣйшимъ сочувствіемъ къ этимъ словамъ г. Губина, мы не можемъ не выразить пожеланія, чтобы земскія сельско-хозяйственныя училища и школы Херсонской губерніи, въ которыхъ съ такимъ успѣхомъ ведутся опытныя поля и вырабатываются пріемы культуры, наиболѣе пригодныя для этой губерніи, обзавелись и опытными орошеніями.

[4]) Ѳ. Губинъ. Тамъ же.

номъ слоѣ можно считать вполнѣ доказаннымъ изслѣдованіями г. А. Измайльскаго [1]).

Едва-ли также можно сомнѣваться въ томъ, что часть воды высоко расположенныхъ ставковъ, просачиваясь глубже въ землю, увеличитъ питаніе ниже лежащихъ водоносныхъ слоевъ, а слѣдовательно сдѣлаетъ и самые родники, вытекающіе изъ этихъ слоевъ, болѣе обильными и, можетъ быть даже, болѣе многочисленными [2]).

Однимъ словомъ въ ставкахъ, расположенныхъ въ верховьяхъ балокъ, мы имѣемъ одно изъ лучшихъ средствъ бороться съ постепенно увеличивающимся высыханіемъ степи, родниковъ и даже рѣкъ, на что постоянныя жалобы слышатся не только въ Новороссійскомъ краѣ, но и въ Малороссіи, пользующейся, какъ извѣстно, значительно болѣе благопріятными климатическими условіями.

Многіе, если не большинство, видятъ причину высыханія степей, кстати замѣтить нерѣдко преувеличиваемаго,—въ измѣненіи къ худшему климатическихъ условій, именно въ уменьшеніи количества атмосферныхъ осадковъ и въ истребленіи лѣсовъ. Однако метеорологическія данныя, по крайней мѣрѣ въ Новороссіи, совсѣмъ не указываютъ на прогрессивное уменьшеніе выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ. Такъ, по находящимся въ работѣ г. Вильда даннымъ, въ г. Одессѣ, гдѣ наблюденія надъ осадками имѣются уже за пятидесятилѣтній періодъ, пятилѣтнія среднія представляютъ слѣдующія измѣненія:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| за | 1841—1845 | г. | средняя | годовая | сумма | осадковъ | 346,2 мм. |
| „ | 1846—1850 | „ | „ | „ | „ | „ | 341,1 „ |
| „ | 1851—1855 | „ | „ | „ | „ | „ | 391,5 „ |
| „ | 1856—1860 | „ | „ | „ | „ | „ | 404,2 „ |
| „ | 1866—1870 | „ | „ | „ | „ | „ | 358,2 „ |
| „ | 1871—1875 | „ | „ | „ | „ | „ | 387,8 „ |
| „ | 1876—1880 | „ | „ | „ | „ | „ | 536,1 „ |
| „ | 1880—1885 | „ | „ | „ | „ | „ | 536,9 „ |
| „ | 1885—1890 | „ | „ | „ | „ | „ | 472,9 „ |

---

[1]) „Путемъ испаренія теряется только часть влаги верхняго слоя; другая же часть, и *притомъ наибольшая* (курс. подлин.) теряется путемъ передвиженія въ сосѣдніе, болѣе глубокіе и сухіе слои; при этомъ, какъ показали наши изслѣдованія, опусканіе влаги совершается поразительно быстро, и тѣмъ быстрѣе, чѣмъ суше нижележащіе слои почвы; такъ что при той поразительной сухости, которою отличаются глубокіе слои нашихъ почвъ, послѣднимъ путемъ уходитъ изъ культурнаго слоя несравненно большая часть влаги, чѣмъ путемъ испаренія". А. Измаильскій. Влажность почвы и грунтовая вода. Стр. 322.

[2]) Балки, въ верховьяхъ которыхъ находятся болѣе или менѣе значительные ставки, почти всегда водоносны и обыкновенно отличаются болѣе роскошнымъ ростомъ травъ, такъ что даже и безъ орошенія представляютъ нерѣдко отличные покосы, которые быстро приходятъ въ упадокъ, лишь только ставокъ, дававшій имъ влагу, уничтожится. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ, гдѣ среднія части балокъ, врѣзавшіяся въ гнейсо-граниты, ущелистыя и каменистыя, не могутъ быть обращены въ покосныя мѣста, устройство ставковъ въ верховьяхъ балокъ все же оказываетъ благодѣтельное дѣйствіе, такъ какъ подъ вліяніемъ просачивающейся изъ ставковъ влаги ниже лежащія ущелистыя части балокъ легко заростаютъ лѣсомъ и, такимъ образомъ, могутъ приносить доходъ, тогда какъ при отсутствіи ставковъ эти каменистыя ущелья остаются совершенно безплодными.

Изъ этой таблицы видно, что послѣднія 3 пятилѣтія (1876 — 1890) особенно изобилуютъ осадками, первыя же 2 (1841 — 1850 г.) принадлежатъ къ бѣднѣйшимъ въ этомъ отношеніи. Затѣмъ, принимая во вниманіе, что 1893, 1894 и 1895 года были несомнѣно очень обильны осадками, должно полагать, что пятилѣтіе 1891—1895, для котораго среднія еще не вычислены, во всякомъ случаѣ не принадлежатъ къ числу пятилѣтій, скудныхъ осадками. Сравненіе пятилѣтнихъ среднихъ такимъ образомъ не только не доказываетъ постепеннаго уменьшенія осадковъ, а напротивъ того свидѣтельствуетъ, что въ послѣднюю четверть вѣка выпало больше осадковъ, чѣмъ въ предшествовавшую.

И для другихъ мѣстностей Херсонской губерніи сравненіе пятилѣтнихъ среднихъ также отнюдь не подтверждаетъ мнѣнія о прогрессивномъ уменьшеніи въ количествѣ атмосферныхъ осадковъ [1]). Очевидно, что не въ уменьшеніи количества выпадающихъ осадковъ должно искать причину прогрессивнаго высыханія степей.

Что же касается истребленія лѣсовъ, то это можетъ относиться только развѣ къ сѣверной и сѣверо-западной частямъ губерніи, хотя и тамъ повидимому лѣса никогда не занимали обширныхъ площадей на водораздѣльныхъ степяхъ, а ютились преимущественно по долинамъ рѣкъ, балкамъ и оврагамъ [2]). Въ южныхъ же уѣздахъ: Одесскомъ и Херсонскомъ лѣсовъ не было и прежде Можетъ быть даже, что въ настоящее время, когда степи начинаютъ покрываться поселеніями, хуторами, экономіями, въ которыхъ обыкновенно сажаютъ деревья и разводятъ болѣе или менѣе значительные сады, мѣстами же насаждаются даже небольшіе лѣса, древесной растительности въ степяхъ южной половины Херсонской губерніи стало больше, чѣмъ когда эти степи были заняты ко-

---

[1]) Такъ напр. въ г. Елисаветградѣ за 1876—1880 г. годовая средняя 450,2 мм., за 1881—1885 г.— 393,7 и наконецъ за 1886—1890—501,7. Только въ г. Очаковѣ пятилѣтнія среднія за періодъ 1876—1890 представляютъ постепенное уменьшеніе количества выпадающихъ осадковъ, а именно: 293,2, 288,2 и 276,0, но послѣднее пятилѣтіе (1891—1895) при значительной дождливости 1892—1895 г. несомнѣнно дастъ большее количество осадковъ.

[2]) А'нд'рей Мейеръ (Повѣственное, землемѣрное и естествословное описаніе Очаковскія земли. 1794 г.), посѣтившій западную часть Херсонской губерніи въ концѣ прошлаго столѣтія, упоминаетъ только о лѣсахъ, ростшихъ по крутымъ берегамъ р. Днѣстра, по долинамъ р. Делиріола (Тилигула), р. Кодымы и др. рѣкъ. „Верхняя часть степи (т.-е. степи водораздѣльныхъ площадей) показывалась въ мое время совсѣмъ желтою отъ покрывающаго ее ковыля (Stipa pennata)“ (стр. 146). Далѣе, говоря о мѣстности по Днѣстру „отъ Гояни до деревни Черноморцевъ Суваклеи“, г. Мейеръ (тамъ же, стр. 179) замѣчаетъ, что „не видно ни малѣйшаго слѣда какого-нибудь лѣса, ниже обильнаго терна (Prunus spinosa) или синовника (Cytisus hirsutus), только на четыре версты между деревнями Шишки и Малоешты поля показывали изъ среди ковыля дикіе персики (Amygdalus nana)“. Даже по долинѣ р. Тилигула отъ вершины до с. Байталы, гдѣ и въ настоящее время не мало древесной растительности, г. Мейеръ (тамъ же, стр. 187) упоминаетъ о произроставшемъ во множествѣ дубѣ, ясени и липѣ, между которыми встрѣчалась и мелкая осокорь, только по самой долинѣ р. Тилигула; холмы же, по его словамъ, были покрыты: „терномъ, бѣлымъ боярышникомъ, глодиною, шиповникомъ, жестеромъ или проскурпою и чемерицею, а повелика обвивала ихъ кусты“. Очевидно и тогда древесная растительность ограничивалось долинами рѣкъ, выше же склоны были покрыты зарослями кустарниковъ и травянистыхъ растеній.

чевниками, даже чѣмъ когда-либо съ того времени, какъ онѣ выступили изъ-подъ уровня понтическаго моря [1]).

Гораздо основательнѣе взглядъ проф. В. Докучаева, А. Измайльскаго и нѣкоторыхъ другихъ ученыхъ, хорошо знающихъ наши черноземныя степи, которые полагаютъ, что причиной высыханія степей было истребленіе могучей степной растительности травянистой и кустарной (терна, бобовника, глода и др.), нѣкогда покрывавшей сплошь наши степи, а также измѣненіе рельефа степей вслѣдствіе образованія многочисленныхъ овраговъ и балокъ.

Сплошной густой покровъ высокихъ многолѣтниковъ, а тѣмъ болѣе заросли терна, вишенника, бобовника и другихъ кустарниковъ, занимавшихъ прежде значительныя площади, не только задерживалъ снѣгъ и дождевую влагу на высокихъ водораздѣльныхъ степяхъ, но и защищалъ землю отъ изсушающаго дѣйствія вѣтра и солнечныхъ лучей. Нынѣ же покрывающая степи низкая и рѣдкая трава, пырей и тонконоги, совершенно не оказываютъ такого благодѣтельнаго вліянія. „Пырейная степь," говоритъ А. Измайльскій [2]), не можетъ представлять поверхности, удобной для задержки снѣга. По мѣрѣ уплотненія пастьбою скота почвы перелоговъ, пырей все болѣе и болѣе исчезаетъ и постепенно замѣняется тонконогами, которые еще менѣе способны дать надежный растительный покровъ, защищающій поверхность почвы отъ изсушающаго дѣйствія солнечныхъ лучей и невѣроятной силы вѣтра и почти не оказываютъ никакого вліянія на задержку снѣжнаго покрова". Громадное же вліяніе задержки снѣжнаго покрова на овлажненіе почвеннаго и въ особенности подпочвеннаго слоевъ, о чемъ не разъ уже говорили многіе изслѣдователи, вполнѣ подтверждается изысканіями г. Измайльскаго [3]).

Не менѣе важной причиной высыханія степей является образованіе овраговъ, особенно усилившееся въ послѣднія десятилѣтія вслѣдствіе распашки крутыхъ склоновъ и полнаго уничтоженія покрывавшей эти склоны древесной и кустарной растительности, которая въ значительной степени предотвращала размывъ ихъ атмосферными водами.

Мы не будемъ вдаваться въ перечисленіе вредныхъ послѣдствій, которыя влечетъ образованіе овраговъ—этихъ гигантскихъ дренажныхъ трубъ,—такъ какъ объ этомъ достаточно много уже было сказано и прибавить чего-либо существенно новаго нельзя [4]).

---

[1]) Очень интересно указаніе г. Мейера (тамъ же, стр. 196) на сильную солонцеватость почвеннаго слоя въ южной части Очаковской земли (соотвѣтствующей нынѣшнему Одесскому уѣзду), гдѣ земля послѣ вспашки въ первое лѣто „покрывается бѣлымъ селитреннымъ порошкомъ и не приноситъ ничего". Повидимому почвенный слой даже съ того времени въ значительной степени уже освободился отъ излишка солей.

[2]) Измайльскій. Тамъ же, стр. 46.

[3]) А. Измайльскій. Влажность почвы и грунтовая вода, стр. 316—317.

[4]) О чрезвычайномъ вредѣ отъ образованія овраговъ, которые кромѣ того, что изсушаютъ почвенные и подпочвенные слои, увеличиваютъ процентъ земли совершенно неудобной для культуры (кромѣ развѣ древесныхъ насажденій), портятъ дороги, заносятъ пескомъ, иломъ и другимъ выносимымъ изъ нихъ

Замѣтимъ только, что помимо сильнѣйшаго дренирующаго вліянія, которое имѣетъ на окрестъ лежащія степи оврагъ, находящійся въ состояніи дѣятельности, врѣзающійся своей вершиной и своими постепенно разростающимися развѣтвленіями все далѣе и далѣе въ эти степи, стягивающій къ себѣ всю влагу и открывающій изсушающему дѣйствію солнечныхъ лучей и вѣтра слои земли нерѣдко до значительной глубины, всякій вновь образующійся оврагъ приноситъ непоправимый вредъ степямъ уже тѣмъ, что измѣняетъ навсегда ихъ первоначальный равнинный рельефъ, хотя бы затѣмъ оврагъ и прекратилъ свою дѣятельность и обратился бы въ балку съ сравнительно болѣе пологими склонами.

Мы уже упоминали о томъ громадномъ значеніи, которое имѣетъ рельефъ мѣстности на количество влаги, поглощаемой почвою изъ выпадающихъ на нее атмосферныхъ осадковъ. А. Измайльскій, на основаніи своихъ многолѣтнихъ изслѣдованій въ Полтавской губерніи, приходитъ къ заключенію, что „важнѣйшее изъ всѣхъ условій, способствующихъ накопленію влаги въ почвѣ нашихъ степей, это—рельефъ степи—ея равнинность, защита которой отъ дальнѣйшаго размыва должна составлять одну изъ наиболѣе важныхъ обязанностей каждаго землевладѣльца [1])“, такъ какъ „запасъ почвенной влаги и верхній уровень грунтовыхъ водъ не столько зависитъ отъ количества атмосферныхъ осадковъ, свойственнаго данной мѣстности, сколько отъ свойства поверхности почвы этой мѣстности, характеромъ которой опредѣляется количество влаги, успѣвающей просочиться въ почву, т.-е. количество, такъ сказать, полезной воды атмосферныхъ осадковъ“ [2]).

Эти выводы имѣютъ еще большее значеніе для Херсонской губерніи и вообще Новороссіи, въ которой количество выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ значительно меньше, чѣмъ въ Полтавской губерніи.

Вотъ для борьбы-то съ вредными послѣдствіями образованія овраговъ и могутъ оказать чрезвычайно большія услуги ставки, заложенные въ верховьяхъ балокъ, такъ какъ съ одной стороны задержка этими ставками болѣе или менѣе значительнаго

---

нерѣдко въ громадномъ количествѣ матеріаломъ удобныя земли, сильно способствуютъ засоренію родниковъ, обмелѣнію рѣкъ и т. д., говорятъ всѣ ученые: геологи, почвенники, агрономы, которымъ пришлось ознакомиться съ этимъ явленіемъ, быстро принимающимъ все бо́льшіе и бо́льшіе размѣры въ нашихъ черноземныхъ степяхъ. Много крайне убѣдительныхъ, въ этомъ отношеніи, фактовъ находится въ работахъ В. Докучаева, А. Измайльскаго, С. Никитина, въ отчетахъ о почвенныхъ изслѣдованіяхъ Нижегородской и Полтавской губерній, въ Трудахъ Экспедиціи по изслѣдованію источниковъ рѣкъ Европейской Россіи, въ Стенографическомъ отчетѣ о совѣщаніяхъ при Импер. Моск. Обществѣ сельск. хозяйства 1892 г. по общественнымъ работамъ по обводненію юго-восточной части Россіи, въ сборникѣ И. Палимпсестова и во многихъ другихъ работахъ. Тѣмъ удивительнѣе, что въ послѣднее время стали высказываться мнѣнія (проф. А. Красновъ, А. Мертваго), что образованіе овраговъ не только не причиняетъ вреда нашимъ степямъ, но должно быть признаваемо за весьма желательное явленіе. Несостоятельность доводовъ, приводимыхъ въ защиту столь страннаго положенія, очевидна для всякаго, кому хорошо знакомы климатическія и гидрологическія условія нашихъ степей и дѣятельность овраговъ со всѣми ея послѣдствіями.

[1]) А. Измайльскій. Влажность почвы и грунтовая вода, стр. 317.

[2]) Тамъ же, стр. 312.

количества сбѣгающей по оврагамъ и балкамъ воды несомнѣнно ослабитъ крайне вредную размывающую дѣятельность этой послѣдней, съ другой стороны вода, просачивающаяся изъ ставка, будетъ питать грунтовыя воды и по всей вѣроятности способствовать поднятію ихъ уровня.

Впрочемъ относительно вопроса: распространяется ли просачиваніемъ вода изъ ставка въ стороны, мнѣніе ученыхъ сильно расходится и въ литературѣ были высказываемы и мнѣнія о значительности овлажняющаго вліянія ставковъ на окрестъ лежащія мѣстности и діаметрально противоположныя мнѣнія, что просачиванія въ сторону не существуетъ [1]). Для окончательнаго выясненія вопроса имѣется по настоящее время слишкомъ мало данныхъ вообще объ условіяхъ залеганія, питанія и движенія грунтовыхъ водъ, для изслѣдованія которыхъ до сихъ поръ сдѣлано очень мало, какъ совершенно справедливо замѣчаетъ г. Отоцкій [2]). Пока только имѣются замѣчательныя, хотя далеко еще не законченныя изысканія г. Измайльскаго. На основаніи своихъ изслѣдованій, г. Измайльскій [3]) приходитъ къ заключенію, что движеніе влаги въ почвѣ совершается быстрѣе въ вертикальномъ направленіи, чѣмъ въ горизонтальномъ, не отрицая однако и послѣдняго [4]). Мы же полагаемъ, что на относительную быстроту просачиванія воды въ томъ или другомъ направленіи должно имѣть большое вліяніе геологическое строеніе мѣстности, именно порядокъ чередованія слоевъ бо̀льшей и меньшей водопроницаемости. Въ случаѣ если водопроницаемость породъ увеличивается съ глубиною, т.-е. менѣе проницаемыя породы подстилаются породами болѣе проницаемыми, очевидно, что влага по преимуществу будетъ распространяться книзу, т.-е. въ вертикальномъ направленіи. Въ томъ же направленіи вѣроятно быстрѣе просачивается влага и при неизмѣняющейся съ глубиною водопроницаемости породъ. Но если вода, просачивающаяся книзу, встрѣтитъ болѣе водонепроницаемый слой, то несомнѣнно движеніе воды направится главнѣйше въ стороны по поверхности водонепроницаемаго слоя. Поэтому можно полагать, что устройство ставковъ въ верховьяхъ балокъ въ общемъ должно увеличить питаніе водоносныхъ слоевъ, стоящихъ ниже уровня ставка, примѣръ чему мы дѣйствительно и видимъ въ имѣніи г. Гроссулъ-Толстого близъ станціи Веселый Кутъ въ Тираспольскомъ уѣздѣ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ южныхъ частей Александрійскаго и Елисаветградскаго уѣздовъ и восточной окраины Ананьевскаго уѣзда, гдѣ чувствуется сильный недостатокъ въ водѣ даже для питья и гдѣ, при высокомъ поднятіи древнихъ кристаллическихъ породъ, нѣтъ никакой надежды на полученіе артезіанской воды, единствен-

---

[1]) П. Отоцкій. Гидрологическій очеркъ Воронцовки. 1894, стр. 15—16.

[2]) Тамъ же, стр. 12.

[3]) А. Измайльскій. Влажность почвы и грунтовая вода, стр. 34.

[4]) Повидимому г. Измайльскій раньше (Какъ высохла наша степь? 1893 г.) придавалъ ставкамъ (прудамъ) меньше значенія въ дѣлѣ питанія грунтовыхъ водъ. Въ своей же послѣдней работѣ (Влажность почвы и т. д.) онъ къ числу главныхъ регуляторовъ уровня грунтовыхъ водъ относитъ, и какъ мы полагаемъ совершенно справедливо, пруды (ставки) устроенные въ верховьяхъ балокъ (l. c., стр. 313).

ное средство помочь бѣдственному положенію населенія — это увеличить водоносность слоевъ, подстилаемыхъ гнейсо-гранитами, посредствомъ заложенія возможно большаго числа ставковъ въ верховьяхъ балокъ и ихъ отвѣтвленій [1]).

Такимъ образомъ устройство ставковъ въ верховьяхъ балокъ можетъ принести огромную пользу не только въ сельско-хозяйственномъ отношеніи, но и для водоснабженія населенія.

Ослабляя съ одной стороны размывающее дѣйствіе атмосферныхъ водъ, слѣдовательно и развитіе овраговъ, съ другой же стороны поддерживая питаніе грунтовыхъ водъ, ставки, заложенные въ вершинахъ (верховьяхъ) балокъ, вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими культурными мѣрами, какъ-то: засажденіемъ овраговъ и кручъ лѣсомъ и кустарниками, насажденіемъ лѣсныхъ полосъ на водораздѣлахъ для задержки снѣга, проведеніемъ съ тою же цѣлью ровиковъ поперекъ склоновъ и т. д. являются наиболѣе надежнымъ средствомъ исправленія того вреда, какое причинило степямъ уничтоженіе могучей степной растительности и развитіе овраговъ. Почему нельзя не пожелать, чтобы степи Новороссіи покрылись цѣлою сѣтью ставковъ, заложенныхъ въ верховьяхъ балокъ, подъ вліяніемъ которыхъ увеличилось бы число и богатство водою родниковъ и даже можетъ быть послѣдовало бы болѣе равномѣрное питаніе рѣкъ.

Впрочемъ сама жизнь, хотя медленно, но постепенно, ведетъ къ той же цѣли. Все болѣе и болѣе появляется селеній и хуторовъ на высокихъ водораздѣльныхъ степяхъ, при чемъ селенія обыкновенно располагаются въ верховьяхъ балокъ, въ которыхъ и устраиваются ставки [2]). Съ поднятіемъ культуры, когда явится необходимость удобрять землю, окажется невозможнымъ, какъ это бываетъ нынѣ, имѣть поля за 15—20 верстъ отъ селенія, и нынѣшнія многолюдныя села, ютящіяся обыкновенно на днѣ глубокихъ балокъ, откуда и выходъ на высокія степи представляетъ иногда не малое затрудненіе, по необходимости должны будутъ выдѣлить значительную часть своего населенія въ новые поселки, которые расположатся ближе къ своимъ полямъ, среди водораздѣльныхъ степей.

Если орошеніе атмосферной водой, при помощи ставковъ, представляется до сихъ поръ удобопримѣнимымъ въ степяхъ Херсонской губерніи лишь a priori, но не испытаннымъ на практикѣ, то орошеніе водою рѣкъ имѣетъ за собою уже многолѣтнее практическое примѣненіе, дающее вполнѣ удовлетворительные результаты. Наиболѣе распространенный въ Херсонской губерніи способъ орошенія водою рѣкъ состоитъ въ поднятіи воды изъ рѣкъ чигирями (называемыми здѣсь машинами), рѣже насосами, безъ предварительнаго повышенія какими-либо сооруженіями уровня рѣки и въ дальнѣйшемъ распредѣленіи воды по орошаемому мѣсту самотекомъ при помощи желобовъ и кана-

---

[1]) См. выше, стр. 109 и 113.

[2]) Первый примѣръ устройства поселеній среди ровныхъ водораздѣльныхъ степей далъ, на сколько намъ извѣстно, нѣмцы—колонисты, за ними послѣдовали и русскіе, раньше селившіеся почти исключительно по рѣчнымъ долинамъ и балкамъ.

вокъ. Такой способъ орошенія издавна примѣняется въ долинѣ рр. Ингула, Ингульца и нѣкоторыхъ другихъ рѣкъ Херсонской губерніи, конечно, въ небольшихъ размѣрахъ для поливки огородовъ и садовъ.

Но не можетъ быть сомнѣнія, что при болѣе усовершенствованномъ способѣ поднятія изъ рѣки воды и распредѣленіи ея по орошаемому участку, подобное орошеніе можетъ быть распространено на значительныя площади [1]), особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда рѣка имѣетъ достаточно воды въ теченіе всего лѣта [2]) и когда долины рѣкъ такъ благопріятны въ топографическомъ отношеніи, какъ напр. долина р. Ингула, на большей части ея протяженія въ Херсонскомъ уѣздѣ.

Другой способъ эксплуатаціи воды рѣкъ—поднятіе ихъ уровня при помощи плотины [3]) и затѣмъ расходованіе воды или путемъ правильнаго орошенія, при помощи канавъ, или посредствомъ затопленія орошаемаго участка на болѣе или менѣе продолжительное время, такъ называемый лиманный способъ. Примѣнялся ли первый способъ гдѣ-либо въ Херсонской губерніи или вообще въ Новороссіи и какіе онъ далъ результаты, намъ неизвѣстно [4]). Что же касается второго, то онъ въ предѣлахъ Херсонской губерніи примѣнялся и, говорятъ, съ большой удачей, на р. Громоклеѣ, г. Бредихинымъ. Въ настоящее время этимъ же способомъ орошается большая площадь (болѣе 600 десятинъ) въ имѣніи г. Павлова на р. Терсѣ въ Александровскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи.

Г. Недавній, управляющій г. Павлова, по иниціативѣ и проектамъ котораго и устроено это, крайне интересное по многимъ деталямъ, орошеніе [5]), чрезвычайно умѣло воспользовался топографическими условіями мѣстности. При помощи невысокихъ и не дорого стоющихъ плотинъ весеннія воды р. Терсы задерживаются въ теченіе извѣстнаго времени на одной части орошаемой площади; затѣмъ вода переводится посредствомъ соотвѣтственно устроеннаго канала съ водоспускомъ на другой, ниже расположенный

---

[1]) Въ им. Лотарево кн. Вяземскаго (Тамбовской губерніи) вода для орошенія 360—400 десятинъ поднимается изъ р. Байгоры паровымъ насосомъ. См. Ѳ. Губинъ. Орошеніе полей и луговъ. Земледѣльч. Газета, 1893 г., № 49, стр. 990.

[2]) Многія рѣки хотя и пересыхаютъ лѣтомъ, но мѣстами остаются глубокіе плесы, которыми и пользуются для орошенія разсматриваемымъ способомъ.

[3]) Если при такомъ способѣ пользованія водою рѣки устраивается постоянный ставъ (прудъ), то очевидно, что это представляетъ лишь частный случай орошенія при помощи ставковъ. При этомъ должно имѣть въ виду, что уже было говорено по поводу устройства ставковъ въ низовьяхъ балокъ и въ долинахъ рѣчекъ, именно возможность довольно быстраго заполненія ставка иломъ, пескомъ и т. п. матеріаломъ, влекомымъ рѣкою. Если же постояннаго ставка не устраивается, и водою пользуются для временнаго затопленія орошаемаго участка, то данный вопросъ, понятно, устраняется, такъ какъ несомый рѣкою илъ распредѣлится тончайшимъ слоемъ по всей поверхности орошаемаго участка.

[4]) Въ юго-восточной Россіи правильное орошеніе водою рѣкъ примѣнялось или предполагается примѣнять въ нѣкоторыхъ хозяйствахъ Самарской губерніи. См. Ѳ. Губинъ. Орошеніе полей и луговъ. З. Г. 1893 г., № 48 и № 51.

[5]) Мы имѣли случай ознакомиться съ орошеніемъ въ имѣніи г. Павлова лѣтомъ 1895 г. при гидрогеологическихъ изслѣдованіяхъ въ Александровскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи. Пользуясь случаемъ, считаемъ пріятнымъ долгомъ выразить искреннюю признательность г. Недавнему за чрезвычайную любезность пріема и ознакомленія насъ съ главными особенностями устроеннаго имъ орошенія.

участокъ, и, послѣ достаточнаго овлажненія почвы, отработавшая вода спускается въ р. Терсу [1]).

Впрочемъ значительная часть воды удерживается въ р. Терсѣ плотинами выше экономіи въ теченіе всего года, такъ что рѣка остается многоводною до конца лѣта, тогда какъ прежде (до устройства плотины) она совсѣмъ пересыхала, оставляя кое-гдѣ лишь небольшіе плесы.

До послѣдняго времени всей орошаемой площадью пользовались только для покосовъ, съ которыхъ постоянно получали огромное количество сѣна, но въ послѣднее время (въ 1895 г.), если мы не ошибаемся, предполагалось часть орошаемой площади занять подъ посѣвъ хлѣбовъ. Будемъ надѣяться, что крайне интересные результаты этихъ опытовъ сдѣлаются, путемъ печати, общеизвѣстными.

Нельзя при случаѣ не обратить вниманія на крайне интересный фактъ, сообщенный намъ г. Недавнимъ, а именно, что пашни не орошаемыя, но только находящіяся близъ ставка и немного возвышающіяся надъ уровнемъ послѣдняго, даютъ постоянно бо̀льшій урожай, чѣмъ остальныя поля, очевидно вслѣдствіе болѣе высокаго стоянія грунтовыхъ водъ, обильно питаемыхъ высоко подпертой въ ставкѣ водой.

Подобный же способъ орошенія былъ примѣняемъ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ южной и юго-восточной Россіи. Изъ нихъ наиболѣе извѣстны: орошеніе, устроенное въ обширныхъ размѣрахъ Экспедиціей по орошенію юга Россіи въ южной части Самарской губерніи [2]) и орошеніе луговъ Маріинской фермы [3]).

Едва ли можетъ быть сомнѣніе, что съ развитіемъ культуры орошеніе разсматриваемымъ способомъ можетъ принять широкіе размѣры и въ Херсонской губерніи, гдѣ найдется не мало удобныхъ къ тому мѣстъ въ долинахъ многочисленныхъ рѣчекъ. Много, конечно, будетъ способствовать развитію этого дѣла возможное удешевленіе плотинъ, водоспусковъ и другихъ сооруженій, необходимыхъ для орошенія, на выработку наиболѣе простого и дешеваго типа которыхъ и желательно было бы направить усилія русскихъ спеціалистовъ-гидротехниковъ.

Обобщая все сказанное нами въ этой главѣ объ условіяхъ орошенія въ Херсонской губерніи, мы видимъ, что въ Херсонской губерніи ни на родниковыя воды, ни на артезіанскія разсчитывать нельзя. Всѣ эти, такъ сказать подземныя, воды могутъ

---

[1]) Всѣ плотины и водоспуски, устроеные очень просто, но очень удачно, хозяйственнымъ способомъ подъ руководствомъ г. Недавняго, обошлись крайне дешево. Плотины сдѣланы изъ земли (лёсса) и хвороста, для котораго берется въ изобиліи растущій тернъ (Prunus spinosa), и по словамъ г. Недавняго отлично держатся въ теченіе многихъ лѣтъ.

[2]) Жилинскій. Очеркъ работъ Экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ.

[3]) Очень обстоятельное описаніе устройства орошенія 150 десятинъ луговъ Маріинской фермы на р. Идолгѣ находимъ въ статьяхъ В. Сладкова: „Улучшеніе луговъ Маріинской фермы“ (Хозяинъ, 1895 г. № 51, стр. 1000) и въ особенности „Затопленіе луговъ и результаты его на Маріинской фермѣ“ (Хозяинъ, 1895 г., № 52, стр. 1018), гдѣ, между прочимъ, описывается устройство плотинъ, водоспусковъ и дается приблизительный разсчетъ стоимости этихъ сооруженій, при выполненіи ихъ хозяйственнымъ способомъ.

имѣть значеніе, и притомъ очень большое, для водоснабженія населенія, мѣстами крайне нуждающагося въ водѣ, годной для питья. Для орошенія же можно разсчитывать на эксплоатацію лишь тѣхъ водъ, которыя находятся на поверхности земли, именно на воду рѣкъ и воду атмосферныхъ осадковъ, задержанныхъ въ ставкахъ.

Очевидно, что въ Херсонской губерніи, какъ и вообще въ Новороссіи, возможно думать объ орошеніи только рѣчныхъ долинъ и балокъ, но конечно не всей площади степей. Впрочемъ площадь, занимаемая долинами балокъ и рѣкъ, далеко не такъ мала, какъ можно было бы предполагать, и даже въ Херсонскомъ уѣздѣ, гдѣ эта площадь относительно меньше, чѣмъ въ другихъ уѣздахъ, она составляетъ болѣе 1,200 кв. верстъ [1]), т.-е. болѣе 120,000 десятинъ.

Не вдаваясь въ какія-либо подробности относительно возможной культуры на орошаемыхъ участкахъ, такъ какъ это совершенно не входитъ въ предѣлы нашего труда, мы замѣтимъ только, что по всей вѣроятности орошаемые участки прежде всего будутъ заняты подъ ту же культуру, которая и нынѣ по преимуществу пользуется орошеніемъ, а именно подъ огороды и сады. Затѣмъ болѣе крупныя площади орошаемой земли будутъ вѣроятно занимаемы, опять таки какъ и въ настоящее время, травами, которыя въ Новороссіи еще болѣе страдаютъ отъ засухъ, чѣмъ хлѣбныя растенія, и неурожай которыхъ нерѣдко вызываетъ не малое и во всякомъ случаѣ труднѣе предотвратимое бѣдствіе, чѣмъ неурожай хлѣбовъ. Но конечно съ болѣе широкимъ развитіемъ системы орошенія болѣе или менѣе значительныя орошаемыя площади будутъ занимаемы и подъ посѣвы хлѣбовъ. И эти участки, поставленные орошеніемъ въ полную независимость отъ недостатка атмосферной влаги, безъ всякаго сомнѣнія могутъ оказать огромныя услуги странѣ въ годы общаго неурожая отъ засухи.

Въ заключеніе считаемъ не лишнимъ сказать нѣсколько словъ объ оросительныхъ работахъ, произведенныхъ въ пустынныхъ областяхъ западныхъ штатовъ Сѣвероамериканской республики, такъ какъ по своимъ климатическимъ, почвеннымъ и гидрогеологическимъ условіямъ нѣкоторыя изъ этихъ областей представляютъ значительное сходство со степями Новороссіи [2]).

Къ западу отъ широкой полосы прерій, разстилающихся по Миссисипи и Миссури, и до береговъ Великаго Океана, отдѣляясь отъ послѣдняго лишь къ N отъ С. Франциско довольно широкой береговой полосой, распространяется огромная область, извѣстная у американцевъ подъ названіемъ arid region. Мѣстами слишкомъ недостаточное количество [3])

---

[1]) См. выше, стр. 57, а также въ Приложеніяхъ.

[2]) Впрочемъ условія климатическія (малое количество атмосферныхъ осадковъ, чрезвычайно неравномѣрное распредѣленіе ихъ) и топографическія (очень большая глубина рѣчныхъ долинъ) во многихъ пустынныхъ областяхъ Сѣверной Америки еще значительно неблагопріятнѣе, чѣмъ въ Новороссіи.

[3]) Въ нѣкоторыхъ районахъ arid region, напр. въ бассейнѣ южнаго теченія Rio Gila, количество осадковъ очень мало (76,2—127 мм.), въ другихъ районахъ, напр. въ бассейнѣ Platte River и Rio Grande, осадковъ выпадаетъ приблизительно столько же (305—508 мм.), сколько въ Херсонской губерніи.

атмосферныхъ осадковъ, чаще же крайне неравномѣрное [1]) или же неблагопріятное для культуры распредѣленіе ихъ по временамъ года [2]) являются главнѣйшими причинами, что эта обширнѣйшая область, часто имѣющая очень плодородную по составу своему почву, безъ примѣненія орошенія оказывается совершенно непригодною для культуры.

Въ концѣ восьмидесятыхъ годовъ правительствомъ республики было обращено особенное вниманіе на устройство ирригаціи въ этихъ обширныхъ, но пустынныхъ районахъ. Съ этой цѣлью были предприняты подъ руководствомъ правительственнаго Геологическаго Учрежденія (Geological Survey) по очень широко составленной программѣ [3]), снабженныя громадными средствами, изслѣдованія гидрогеологическихъ условій arid region съ цѣлью рѣшенія вопроса объ орошеніи ихъ. Отчеты объ этихъ изслѣдованіяхъ составляютъ 2-ю часть ежегодныхъ отчетовъ Геологическаго Учрежденія (U. S. Geological Survey. Annual Report), начиная съ отчета 1888—89 г. [4]) и содержатъ крайне интересныя данныя по гидрологіи, климатическимъ, почвеннымъ условіямъ страны и т. д. [5]). Въ нихъ между прочимъ разсматривается и вопросъ объ устройствѣ артезіанскихъ колодцевъ [6]). Въ настоящее время американцы при помощи обширныхъ ирригаціонныхъ сооруженій, пользуясь по преимуществу водою рѣкъ, которую нерѣдко посредствомъ оросительныхъ каналовъ отвели на значительное протяженіе, мѣстами же собирая атмосферныя воды въ обширные водоемы [7]), оросили значи-

---

[1]) Какъ и въ Новороссіи въ arid region продолжительныя засухи смѣняются сильнѣйшими ливнями, когда въ нѣсколько часовъ выпадаетъ до 152 мм. осадковъ.

[2]) Во многихъ районахъ Калифорніи при достаточномъ годовомъ качествѣ осадковъ (болѣе 600 мм.) въ лѣтніе мѣсяцы совершенно не бываетъ дождей.

[3]) Кромѣ обстоятельнаго изслѣдованія рѣкъ, причемъ обращалось особенное вниманіе на расходъ воды, что представляло не малое затрудненіе по причинѣ чрезвычайно сильныхъ и внезапныхъ измѣненій въ количествѣ воды рѣкъ, на количество осадковъ влекомыхъ рѣками, и на топографическія условія мѣстности благопріятныя для устройства водоемовъ и для орошенія, была устроена цѣлая сѣть метеорологическихъ станцій, главнѣйше для изученія условій выпаденія атмосферныхъ осадковъ и явленій испаренія влаги. Обращено было также вниманіе на водопроницаемость почвы и подпочвы того или другого района.

[4]) U. S. Geological Survey. Tenth annual Report, 1888—89, par. 2. Irrigation. Чрезвычайно обстоятельное изложеніе изслѣдованій и работъ по ирригаціи arid region находимъ въ статьяхъ M. Klittke: Ueber die Aussichten künstlicher Bewässerung in den regenarmen Streichen der Vereinigten Staaten. помѣщенныхъ въ Zeitschrift für praktische Geologie 1895, S. 185, 235, 278, 340, 415. На трудъ г. Klittke, представляющій очень добросовѣстно и умѣло составленное resumé изъ объемистыхъ трудовъ Geological Survey, считаемъ не лишнимъ обратить вниманіе читателей, интересующихся положеніемъ орошенія въ Соединенныхъ Штатахъ. Болѣе краткій очеркъ съ картой орошаемыхъ участковъ arid region помѣщенъ въ Annales de Geographie. T. IV (1895) Jean Brunhes. Les irrigations dans la „région aride“ des États-Unis.

[5]) Richard J. Hirton. A report on irrigation and the cultivation of the soil thereby with physical data, conditions and progress within the U. S. for 1891. Washington, 1892. Report of the special Committee of the U. S. Senate on the irrigation and reclamation of Arid Lands. Washington, 1890.

[6]) E. S. Nettleton. Artesian and underflow investigation. Washington, 1892. Prof. Robert Hag. Final geological reports of the artesiān and underflow investigation between the ninety-seventh meridian of longitude and the foothills of the Rocky Mountains, to the Secretary of Agriculture. Washington, 1892.

[7]) Водоемы по большей части устраиваются въ верховьяхъ рѣкъ, въ горахъ, гдѣ болѣе благопріятны и топографическія условія и условія питанія атмосферными водами. Водохранилища же, устроенныя въ

тельныя площади [1]) во всѣхъ почти частяхъ громадной области arid region. Поиски артезіанской воды для большей части arid region окончились неудачей, такъ какъ или совсѣмъ не встрѣтили сколько-нибудь значительнаго водоноснаго слоя, несмотря на проведеніе буровыхъ скважинъ до очень большой глубины, или же встрѣченная вода оказывалась вслѣдствіе обильнаго содержанія солей совершенно негодною для орошенія. Только въ сѣверо-восточной части arid region, въ области, простирающейся отъ восточнаго склона скалистыхъ горъ до полосы прерій штатовъ: Дакота и Небраска, были встрѣчены въ мѣловыхъ отложеніяхъ водоносные слои, давшіе обильную и хорошаго качества воду. Но и въ этой области артезіанской водой по преимуществу пользуются для водоснабженія.

Такимъ образомъ въ arid region Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ для орошенія пользуются водою, находящеюся на поверхности земли, т.-е. водою рѣкъ и атмосферною, собираемою въ искусственныя водохранилища, но не добытою при помощи буровыхъ скважинъ изъ нѣдръ земли. Слѣдовательно и въ этомъ отношеніи arid region представляетъ условія чрезвычайно сходныя съ условіями Новороссійскихъ степей, въ виду чего было крайне желательно, какъ мы уже говорили въ введеніи, произвести въ Новороссіи гидрологическія изысканія, преимущественно изслѣдованія рѣкъ и балокъ по той же программѣ, которая дала такіе удачные результаты при изысканіяхъ въ ārid region Сѣверной Америки.

---

Заключительная глава была уже закончена печатаніемъ, когда нами была получена брошюра проф. Н. Головкинскаго „Наблюденія надъ осадками въ почвѣ“, содержащая крайне интересныя данныя объ образованіи осадковъ внутри почвы. Было бы въ высшей степени желательно, чтобы подобныя же изслѣдованія въ возможно болѣе обширныхъ размѣрахъ, при болѣе разнообразныхъ условіяхъ и съ возможной точностью были сдѣланы въ степяхъ Новороссіи, такъ какъ безспорно подобныя изслѣдованія пролили бы много свѣта на вопросъ о питаніи грунтовыхъ и родниковыхъ водъ, въ которомъ обыкновенно главное, почти исключительное участіе приписывается просачивающейся сверху водѣ атмосферныхъ осадковъ.

---

нижнихъ частяхъ рѣкъ, подвергаются опасности скораго занесенія осадками. При сооруженіи плотинъ должны были принимать во вниманіе значительныя и по большей части внезапныя повышенія уровня рѣкъ, которыя являлись слѣдствіемъ сильныхъ ливней и быстраго таянія снѣговъ. Какъ велики измѣненія въ расходѣ воды нѣкоторыхъ рѣкъ arid region показываютъ наблюденія, произведенныя въ 1891 г. надъ Salt River'омъ (притокъ Rio Gila), расходъ воды которой въ немного дней увеличился съ 835 секундо-футовъ до 276.000 с. ф. и затѣмъ быстро упалъ до 14.890 секундо-футовъ.

[1]) Орошеніе по преимуществу ограничивается лишь узкими рѣчными террасами и мѣстами встрѣчающимися озеро-подобными расширеніями долинъ, сравнительно не высоко поднимающимися надъ уровнемъ рѣки. Орошеніе же болѣе удаленныхъ отъ рѣки участковъ оказывается неудобнымъ вслѣдствіе слишкомъ низкаго относительнаго положенія уровня рѣкъ, особенно гдѣ рѣки протекаютъ въ такъ назыв. каньонахъ (cañon), представляющихъ очень узкія, ущелистыя съ отвѣсными стѣнами долины размыва глубиною въ нѣсколько соть и даже тысячъ футъ.

Не вдаваясь въ болѣе подробное разсмотрѣніе опытовъ, произведенныхъ въ им. Кастель (въ Крыму) проф. Н. Головкинскимъ съ цилиндрами (называемыми имъ почвенными дождемѣрами), наполненными мѣстной почвенной глиной и врытыми въ землю, упомянемъ только, что количество осадковъ, полученныхъ въ этихъ цилиндрахъ, совершенно не находилось въ зависимости отъ количества выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ, но оказалось въ явной связи съ соотношеніемъ температуры почвы и воздуха. Основываясь на этомъ, проф. Головкинскій приходитъ къ заключенію, что „мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ просачиваніемъ поверхностныхъ осадковъ въ почву, а съ образованіемъ ихъ въ почвѣ“ и присоединяется къ мнѣнію проф. Фольгера, что почвенная вода представляетъ не результатъ просачиванія атмосферныхъ осадковъ, а непосредственный осадокъ въ почвѣ изъ влажнаго воздуха.

Мы однако полагаемъ, что хотя опыты проф. Головкинскаго, особенно появленіе осадковъ въ цилиндрѣ, совершенно изолированномъ отъ дождя и росы, оставляютъ внѣ всякаго сомнѣнія возможность образованія осадковъ въ самой почвѣ, все же нельзя еще пока опредѣлить какъ велико участіе этихъ осадковъ въ питаніи грунтовыхъ и родниковыхъ водъ и едва-ли основательно отрицать значительное вліяніе, за исключеніемъ развѣ тѣхъ случаевъ, когда очень неблагопріятны топографическія условія, просачивающихся сверху водъ, особенно если принять во вниманіе, что наиболѣе распространенная на югѣ Россіи поверхностная порода—лёссъ—по своему мелкопористому строенію обладаетъ все же болѣе значительной, чѣмъ плотная глина, способностью поглощать и пропускать въ нижележащіе слои воду. Мѣстами же выходятъ на поверхность земли еще гораздо болѣе легко поглощающія и способствующія просачиванію воды породы, какъ, напр., пески, супеси, ноздреватые известняки и т. п. Громадное вліяніе на поглощеніе и проведеніе во внутренніе слои земли атмосферныхъ осадковъ имѣютъ т. наз. кротовины, норы различныхъ роющихъ животныхъ, равно и болѣе узкіе норки и ходы пауковъ и различныхъ насѣкомыхъ, количество которыхъ довольно значительно на каждой квадратной сажени поверхности степи. Вліяніе кротовинъ на влажность подпочвы доказано изслѣдованіями А. Измайльскаго, выяснившаго также и отношеніе уровня грунтовыхъ водъ къ рельефу мѣстности, которое было бы совершенно непонятно, еслибъ въ питаніи грунтовыхъ водъ главное участіе принадлежало не просачивающимся сверху атмосфернымъ осадкамъ.

# ПРИЛОЖЕНІЯ.

# ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## КЪ ТАБЛИЦѢ АНАЛИЗОВЪ ОБРАЗЦОВЪ ВОДЫ ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ.

**В. Топорова.**

---

При гидрогеологическомъ изслѣдованіи Херсонской губерніи докторомъ геологіи Н. А. Соколовымъ и его помощникомъ горнымъ инженеромъ К. А. Карницкимъ, мною произведены анализы образцовъ воды изъ различныхъ пунктовъ губерніи. Такимъ образомъ изученію были подвергнуты воды родниковъ, рѣкъ, озеръ, ставковъ и колодцевъ.

Изслѣдованія были направлены на содержаніе въ этихъ водахъ главнымъ образомъ плотнаго остатка, извести, хлора и общей жесткости. Но такъ какъ большинство изслѣдованныхъ водъ употребляются населеніемъ какъ для питья, такъ и для другихъ хозяйственныхъ цѣлей, то я считалъ существенно важнымъ коснуться здѣсь же и вопроса о ихъ санитарномъ значеніи. Въ виду этого, мною было обращено вниманіе какъ на окисляемость органическихъ веществъ, такъ и на присутствіе въ пробахъ воды амміака и азотистой кислоты.

Кромѣ образцовъ водъ, которые были изслѣдованы для цѣлей гидрогеологическихъ (отд. 1), въ общую таблицу анализа водъ вошли и тѣ образцы (отд. 2), которые употребляются для поливки питомниковъ въ лѣсничествахъ Херсонской губерніи.

# I.

## Херсонскій уѣздъ.

Изслѣдованію въ Херсонскомъ уѣздѣ были подвергнуты 19 пробъ колодезныхъ, 10 родниковыхъ, 5 рѣчныхъ, 1 озерная, 3 ставковъ и 3 изъ артезіанскаго колодца.

Колодезныя воды. По минеральному составу изъ всего числа изслѣдованныхъ пробъ могутъ быть отнесены къ разряду питьевыхъ водъ слѣдующія: вода изъ буровой скважины, заложенной въ саду сельско-хозяйственнаго училища въ Херсонѣ (№ 3), вода изъ колодцевъ, находящихся въ саду и на огородѣ въ колоніи для душевнобольныхъ въ Херсонѣ (№№ 5 и 6), вода изъ колодцевъ Моисѣева и Кольцова у Веревчиной балки (№№ 7 и 8), вода изъ колодца въ Цареводарѣ (№ 27), вода изъ колодца въ Каменкѣ (№ 36) и вода изъ колодца въ Широкомъ (№ 38).

До нѣкоторой степени можно было бы еще причислить къ этой категоріи водъ и воду изъ колодца въ с. Владиміровкѣ (№ 20) и въ селѣ Мѣловомъ (№ 35). Вода же изъ колодцевъ №№ 4, 9, 15, 18, 23, 32, 37, 39 и 42 по своему минеральному составу для питья непригодна. Число этихъ послѣднихъ составляетъ такимъ образомъ почти 50%.

Что касается дальнѣйшихъ качествъ тѣхъ изъ перечисленныхъ образцовъ, которые по своему минеральному составу могутъ быть пригодными для питья, то относительно ихъ, на основаніи приведенныхъ изслѣдованій, надобно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Вода изъ буровой скважины въ саду сельско-хозяйственнаго училища (№ 3) по чистотѣ своей не оставляетъ желать ничего лучшаго.

Вода изъ колодцевъ въ саду и на огородѣ колоніи (№№ 5 и 6) загрязнена значительно, особенно же вода въ колодцѣ на огородѣ.

Въ водѣ изъ колодцевъ Моисѣева и Кольцова какого бы то ни было загрязненія не обнаружено.

Вода изъ колодца во Владиміровкѣ загрязнена значительно (№ 20).

Загрязненіе воды въ колодцѣ с. Цареводаръ (№ 27) продуктами распаденія азотъ содержащихъ органическихъ веществъ весьма значительно, и употребленіе такой воды для питься должно быть признано въ санитарномъ отношеніи не безразличнымъ.

Значительно загрязненной надобно признать и воду изъ колодца въ с. Мѣловомъ (№ 35).

Вода изъ колодцевъ въ Каменкѣ и Широкомъ не загрязнена (№№ 36 и 38).

Родниковыя воды. Изслѣдованныя воды родниковъ найдены сильно минерализованными, а нѣкоторыя и загрязненными.

Загрязненіе родниковой воды обусловливается загрязненіемъ самой мѣстности. Такъ, напр., загрязненіе родниковъ Снигиревки (№ 11 и 12) обусловлено непосредственнымъ загрязненіемъ (свалка нечистотъ) тѣхъ балокъ, въ которыхъ родники эти расположены. Вода изъ родника въ м. Березнеговатомъ собирается въ неглубокій, грязно содержимый резервуаръ.

Вода родника въ Богоявленскѣ представляетъ исключеніе: какъ по минеральному составу, такъ и по чистотѣ, вода этого родника представляетъ собою прекрасный источникъ водоснабженія.

Вода рѣкъ. Изъ приведенныхъ данныхъ анализа воды изъ р. Днѣпра у Херсона, произведеннаго во время ея большей и меньшей концентраціи, видно, что вода эта по отношенію ея минеральнаго состава вполнѣ удовлетворительна и весьма мягка. Но этимъ положительныя качества днѣпровской воды и исчерпываются. Будучи, какъ и вообще вода рѣкъ, подвержена значительнымъ колебаніямъ температуры, вода рѣки Днѣпра, кромѣ того, не безцвѣтна и не прозрачна. При микроскопическомъ изслѣдованіи оказывается, что она содержитъ большое количество какъ инфузорій, такъ и водорослей, между которыми встрѣчаются и безцвѣтныя. Окисляемость этой воды марганцевокислымъ каліемъ превышаетъ также значительно установленную въ этомъ отношеніи норму. Наконецъ, вода изъ р. Днѣпра представляетъ собою вполнѣ благопріятную среду для развитія въ ней микробовъ, между которыми находятся разжижающіе мясную пептонъ-желатину. При періодическомъ изслѣдованіи воды Днѣпра у Херсона (у всасывающей водопроводной трубы) мною получены въ 1889 г. въ этомъ отношеніи слѣдующіе результаты:

Число колоній въ одномъ куб. центиметрѣ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Въ январѣ . . . | 110 [1]) | Въ іюлѣ . . . . . | 580 |
| „ февралѣ . . . | 670 | „ августѣ . . . . | 1,670 |
| „ мартѣ. . . . | 2,550 | „ сентябрѣ . . . | 820 |
| „ апрѣлѣ . . . | 400 | „ октябрѣ . . . . | 70 |
| „ маѣ . . . . | 440 | „ ноябрѣ . . . . | 750 |
| „ іюнѣ . . . . | 740 | | |

Вода изъ рѣки Ингульца у Снигиревки (№ 10) и рѣки Ингула у Ларьевки (№ 24) загрязнены болѣе чѣмъ значительно.

Въ водѣ рѣки Висуни у Владиміровки (№ 19) загрязненіе достигаетъ крайнихъ предѣловъ.

Вода Бугскаго лимана у Богоявленска [2]) (№ 26) сильно минерализована и въ то же время загрязнена весьма значительно.

Вода озера въ Балацкомъ (№ 22) загрязнена весьма значительно.

Вода изъ прудовъ (ном. 31, 34 и 41) загрязнена органическими азотъ содержащими веществами настолько, что воду эту надобно признать непригодной, какъ для питья, такъ равно и для другихъ хозяйственныхъ цѣлей. Что касается, наконецъ, артезіанской воды, найденной въ имѣніи г. Линке, то при буреніи обнаружено было три водоносныхъ слоя, а именно: на глубинѣ 60, 68 и 80 саж. (ном. 28, 29 и 30). При изслѣдованіи пробъ воды этихъ слоевъ оказалось, что при небольшомъ содержаніи извести количество хлора чрезвычайно велико. Въ водѣ этой обнаруженъ былъ и сѣро-

[1]) Среднія числа изъ двухъ изслѣдованій въ мѣсяцъ (черезъ каждые 15 дней).
[2]) Іюнь 1894 года.

водородъ. При этомъ изъ приведенныхъ чиселъ анализа этой артезіанской воды видно, что болѣе глубокіе водоносные слои содержатъ и бо̀льшій процентъ хлора.

## Елисаветградскій уѣздъ.

Изъ перечня образцовъ воды, поименованныхъ въ таблицѣ, видно, что образцы эти взяты изъ различныхъ районовъ уѣзда. Такимъ образомъ, хотя число произведенныхъ анализовъ на такую обширную территорію, какъ Елисаветградскій уѣздъ и незначительно, но тѣмъ не менѣе въ общемъ, какъ увидимъ ниже, получается все же довольно наглядная картина о качествахъ той воды, которая употребляется населеніемъ для питья и иныхъ хозяйственныхъ цѣлей.

Для оцѣнки качествъ изслѣдованныхъ образцовъ воды остановимся на твердомъ остаткѣ, жесткости и степени ихъ загрязненія.

По твердому остатку изъ 27 образцовъ всего только восемь удовлетворяютъ установленной въ этомъ отношеніи предѣльной величинѣ (0,5 gr. въ одномъ литрѣ воды), а именно номера: 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15 и 20. Во всѣхъ же остальныхъ образцахъ уклоненіе отъ предѣльной величины или больше, или же, какъ напримѣръ, въ образцахъ подъ номерами 1, 12, 18, 19, 21, 23 и 24 слишкомъ велико.

Жесткость изслѣдованныхъ образцовъ, какъ видно изъ таблицы, превышаетъ установленную гигіеной норму (18—20 нѣм. град.) въ слѣдующихъ образцахъ, а именно: ном. 1, 12, 18, 19, 21, 22 и 24. Уклоненія эти въ общемъ болѣе чѣмъ значительны, а для образцовъ за номерами 1, 12, 19 и 21 слишкомъ велики.

О степени загрязненія воды судятъ по найденнымъ въ ней количествамъ хлора, органическихъ веществъ, амміака и азотистой кислоты.

Оставляя въ сторонѣ пробы подъ номерами 1, 12—18, 19, 21, 22, 23 и 24, которыя по своему минеральному составу не могутъ быть отнесены къ разряду питьевыхъ водъ [1]), остановимся на загрязненіи остальныхъ.

Изъ таблицы анализа видно, что содержаніе хлора во много разъ превышаетъ предѣльную величину (0,002—0,008 gr. въ одномъ литрѣ воды) въ слѣдующихъ образцахъ: 3, 4, 5, 10, 16 и 27. Что образцы эти дѣйствительно загрязнены, то объ этомъ свидѣтельствуютъ значительная окисляемость органическихъ веществъ и амміакъ; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ (ном. 14 и 27) обнаружена и азотистая кислота. Окисляемость органическихъ веществъ найдена болѣе чѣмъ значительная въ образцахъ подъ номерами: 3 [2]), 4, 5, 9, 10, 16, 17 и 27. Это обстоятельство на ряду съ содержаніемъ въ этихъ же образцахъ болѣе чѣмъ значительныхъ количествъ амміака приводитъ къ заключенію, что образцы эти взяты изъ такихъ источниковъ водоснабженія, которые находятся въ

---

[1]) Образцы эти въ то же время и загрязнены до высшей степени.

[2]) Образцы воды за номерами 3, 9, 10 и 16 загрязнены отбросами близлежащихъ селеній.

непосредственномъ соприкосновеніи съ загрязненной почвой. На основаніи этого только что поименованные источники водоснабженія должны быть признаны въ санитарномъ отношеніи неудовлетворительными.

Такимъ образомъ изъ 27 изслѣдованныхъ образцовъ воды могутъ быть признаны годными къ употребленію всего лишь слѣдующіе: пом. 6, 7, 11, 13, 14, 15 и 20. Большинство этихъ послѣднихъ (11, 13, 14, 15 и 20) не оставляютъ желать въ санитарномъ отношеніи ничего лучшаго.

Несомнѣнно, что при изслѣдованіи воды изъ нѣсколькихъ колодцевъ въ одномъ и томъ же поселеніи мы имѣли дѣло съ различными водоносными слоями, а слѣдовательно съ водою различнаго состава. Въ то время какъ вода изъ одного колодца по своему химическому составу для питья безусловно непригодна, вода изъ другого колодца той же самой мѣстности, или вблизи нея, въ санитарномъ отношеніи безупречна. Такъ, напримѣръ, въ средней части селенія Тишковки, ном. 12, находится общественный колодезь, вода котораго, помимо ея чрезвычайнаго загрязненія, не можетъ быть допущена для питья уже по своему минеральному составу. Но въ той же Тишковкѣ и вблизи нея мы находимъ воду (ном. 13 и 14), которая вполнѣ удовлетворительна.

Тоже самое повторяется и при изслѣдованіи воды въ Новоукраинкѣ. Вода изъ общественнаго колодца близъ земскаго моста (ном. 21) безусловно для питья непригодна; между тѣмъ, въ небольшомъ разстояніи отъ Новоукраинки есть колодезь (ном. 20), вода котораго прекраснѣйшаго качества. Вслѣдствіе этого, до устройства общественнаго колодца въ той или другой мѣстности, слѣдовало бы прежде всего произвести предварительную развѣдку водоносныхъ слоевъ заложеніемъ буровыхъ скважинъ.

## Одесскій уѣздъ.

Въ Одесскомъ уѣздѣ изслѣдованы: одна проба рѣчной воды, 4 — родниковой, 2 пробы изъ озеръ и 15 пробъ колодезныхъ водъ.

Вода изъ рѣки Днѣстра (ном. 1). Будучи вполнѣ пригодна для питья по своему минеральному составу вода изъ Днѣстра у г. Маякъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ берутъ воду водовозы, загрязнена весьма значительно. Между органическими веществами, загрязняющими воду, находятся и нежелательныя, въ санитарномъ отношеніи, азотъ содержащія органическія вещества, на что указываетъ обнаруженный въ изслѣдованной пробѣ амміакъ.

Вода изъ озеръ (ном. 3 и 6). Оставляя въ сторонѣ значительное загрязненіе этихъ водъ, что видно изъ приведенныхъ данныхъ анализа, полнѣйшая непригодность ихъ для питья обусловливается уже однимъ тѣмъ, что въ нихъ обнаружено значительное количество сѣроводорода.

Родниковыя воды. Воду источника въ селѣ Ковалевкѣ (№ 13 и 21) надобно признать для питья вполнѣ пригодной. Вода родника въ д. Богдановкѣ могла бы обла-

дать такими же качествами, какъ и предыдущая при устраненіи условій ея загрязненія, которое въ настоящее время весьма значительно. Вода родниковъ въ Ландау и на хуторѣ Баланова (№ 17 и 18) весьма сильно минерализована (въ особенности вода родника Ландау), а потому для питья непригодна.

Колодезныя воды. Воды изъ колодцевъ въ центрѣ селенія Гроссъ-Либенталь (№ 9), въ г. Очаковѣ (№ 12), въ Сычавкѣ (№ 14), въ Тишковкѣ (№ 16), въ Ново-Покровскомъ (№ 20) и въ колодцѣ № 22 не могутъ быть отнесены къ разряду питьевыхъ водъ въ виду сильной ихъ минерализаціи.

Вода въ общ колодцѣ въ г. Маякахъ (№ 2), общ. колодца с. Бѣляевки (№ 5) и ялового колодца с. Севериновки (№ 7) также сильно минерализована и въ то же время значительно загрязнена азотъ содержащими органическими веществами (въ особенности вода изъ колодца въ с Бѣляевкѣ). Вода изъ общ. колодца с. Ясски (№ 4) и колодца поселянина Гринтера въ Маріенталѣ (№ 10) загрязнена весьма значительно.

Вода изъ колодца на окраинѣ села Гроссъ-Либенталь (№ 8) какъ по своему минеральному составу, такъ и по чистотѣ для питья вполнѣ пригодна.

### Ананьевскій уѣздъ.

Въ Ананьевскомъ уѣздѣ изслѣдованы: одна проба родниковой воды, двѣ пробы воды изъ рѣкъ и 15 пробъ колодезныхъ водъ.

Вода родника въ г. Ананьевѣ (№ 1) для питья вполнѣ пригодна.

Вода рѣкъ: Кодымы у Гвоздавки (№ 8) и Буга у Ахмечети (№ 10) загрязнена весьма значительно; въ особенности вода р. Кодымы, въ которой кромѣ амміака обнаружена даже азотистая кислота.

Колодезныя воды. Сильно минерализованными и въ то же время загрязненными оказываются воды слѣдующихъ колодцевъ: въ г. Ананьевѣ (№ 2 и 3), въ Петровскомъ (№ 5), въ Катериновкѣ (№ 7) и въ Ново-Ивановкѣ (№ 16).

Минерализованы, но не загрязнены воды слѣдующихъ колодцевъ: въ Окнахъ (№ 6), въ Кантакузенкѣ (№ 9), въ Врадіевкѣ (№ 11), въ Гвоздавкѣ (№ 12), въ Мостовомъ (№ 13), въ Жидовскомъ (№ 14) и въ Посицѣлахъ (№ 15).

## II.

## Вода лѣсничествъ.

Если сопоставить данныя, найденныя при изслѣдованіи образцовъ водъ, употребляемыхъ въ лѣсничествахъ Херсонской губ. для орошенія питомниковъ, съ данными водъ, которыя служатъ обыкновенными источниками водоснабженія въ тѣхъ же уѣздахъ

(отд. I-й), то нельзя не отмѣтить рѣзкаго отличія въ составѣ однѣхъ и другихъ. Въ то время какъ большинство колодезныхъ водъ въ уѣздахъ весьма сильно минерализованы, колодезная вода въ лѣсничествахъ тѣхъ же уѣздовъ, наоборотъ, минерализована сравнительно мало. Единственное исключеніе въ этомъ отношеніи представляетъ вода Бузиновскаго питомника въ Григоріапольскомъ лѣсничествѣ.

Вслѣдствіе незначительной минерализаціи колодезныхъ водъ въ лѣсничествахъ, количество растворимыхъ солей (хлор. натрія) за весьма лишь немногими исключеніями невелико и такимъ образомъ вреднаго вліянія на растительность имѣть не можетъ.

Повышенное содержаніе хлора въ водѣ, употребляемой для поливки питомниковъ, найдено въ слѣдующихъ образцахъ: въ водѣ р. Ингульца у Александровской дачи Херсонскаго лѣсничества, въ водѣ колодцевъ Владимірскаго лѣсничества, въ водѣ колодца Перехтской дачи Ананьевскаго лѣсничества. Особенно же большое содержаніе хлористаго натрія обнаружено въ водѣ колодца Бузиновскаго питомника Григоріопольскаго лѣсничества.

На основаніи всѣхъ вышеприведенныхъ данныхъ надобно прійти къ слѣдующимъ положеніямъ:

1) Большинство изслѣдованныхъ водъ, какъ родниковыхъ, такъ и колодезныхъ, минерализованы весьма сильно [1]).

2) Въ одной и той же мѣстности могутъ быть обнаружены колодезныя воды различнаго состава, что обусловливается различными горизонтами водоносныхъ слоевъ.

3) Загрязненіе воды источниковъ и колодцевъ въ большинствѣ случаевъ—послѣдствія мѣстнаго загрязненія почвы, на что указываетъ присутствіе въ такихъ образцахъ воды значительныхъ количествъ амміака и легко окисляемыхъ органическихъ веществъ.

4) Устройство общественныхъ колодцевъ посредствомъ заложенія буровыхъ скважинъ [2]) въ такихъ горизонтахъ водоносныхъ слоевъ, которые окажутся удовлетворительными, какъ въ качественномъ, такъ и въ количественномъ отношеніяхъ, охраняя воду отъ загрязненія, послужило бы однимъ изъ важныхъ санитарныхъ мѣропріятій для населенія.

---

[1]) Исключеніе въ этомъ случаѣ составляютъ воды лѣсничествъ.
[2]) При сравнительной ихъ недороговизнѣ.

## I. Таблица анализовъ образцовъ воды Херсонской губерніи.

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_4$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Херсонскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Вода изъ р. Днѣпра у Херсона (въ маѣ). . . . . | 0,130 | — | 0,0370 | 0,0058 | 0,0040 | 0,0167 | слѣды. | 0 |
| 2 | Вода изъ р. Днѣпра у Херсона (въ сентябрѣ) . . . . . | 0,199 | — | 0,0587 | 0,0097 | 0,0065 | 0,0215 | слѣды. | 0 |
| 3 | Вода изъ буровой скважины, заложенной въ саду сельско-хозяйств. училища въ маѣ 1894 г. на глубинѣ 15 саж. . . . . | 0,200 | — | 0,0500 | 0,0284 | — | 0,0023 | 0 | 0 |
| 4 | Вода изъ колодца во дворѣ колоніи для душевно-больныхъ въ Херсонѣ. До поверхности воды 17 саж. . . | 1,35 | 19,0 | 0,1794 | 0,2414 | — | 0,0034 | 0 | 0 |
| 5 | Вода изъ колодца на огородѣ той же колоніи. До поверхности воды $3^1/_2$ с. | 0,60 | — | 0,1371 | 0,1065 | — | 0,0158 | значит. | слабая. |
| 6 | Вода изъ колодца въ саду той же колоніи. До поверхности воды 3 с. | 0,45 | 14,0 | 0,1230 | 0,0852 | 0,0880 | 0,0021 | значит. | 0 |
| 7 | Колодецъ на дачѣ Моисѣева. Веревчина балка . . . . . | 0,40 | — | 0,0988 | 0,0639 | 0,0210 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Колодецъ на дачѣ Кольцова. Веревчина балка . . . . . | 0,55 | — | 0,1019 | 0,0710 | — | 0,0049 | слѣды. | 0 |
| 9 | С. Роксандровка. Вода изъ колодца у земской почтовой станціи. До поверхности воды 24 саж. Вода изъ церитовыхъ известняковъ . . . . | 3,85 | 29,5 | 0,2740 | 0,9485 | 0,9066 | 0,0107 | значит. | оч. сильн. |
| 10 | Снигиревка. Вода изъ рѣки Ингульца. | 0,80 | 11,0 | 0,1087 | 0,1420 | — | 0,0213 | оч. сильн. | 0 |
| 11 | Родникъ въ балкѣ Снигиревкѣ, къ югу отъ земской почтовой станціи. Вода изъ сарматскихъ известняк. . | 4,35 | 43,0 | 0,3790 | 0,7100 | — | 0,0081 | слабая. | слабая. |
| 12 | Родникъ въ балкѣ Снигиревкѣ къ сѣверу отъ той же станціи. Вода изъ сарматскихъ известняковъ . . | 0,80 | 12,5 | 0,1051 | 0,1420 | 0,1920 | 0,0036 | значит. | слабая. |
| 13 | Родникъ въ балкѣ Крынкѣ подлѣ Снигиревки (№ 1). Вода изъ сарматск. известняковъ. . . . . | 1,30 | 15,1 | 0,1491 | 0,2130 | — | 0,0034 | — | слабая. |
| 14 | Родникъ въ Крынкѣ (№ 2). Вода изъ известняковъ меотическихъ слоевъ, залегающихъ въ зеленой глинѣ. | 1,20 | 16,0 | 0,1501 | 0,2272 | — | 0,0070 | — | умѣренн. |

| №№ проб по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качествен. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Евгеніевка. До поверхности воды въ колодцѣ 18 саж. . . . . | 1,25 | 16,1 | 0,1589 | 0,3053 | 0,2720 | 0,0034 | значит. | 0 |
| 16 | Родникъ возлѣ Озерищъ. Вода изъ меотическаго известняка . . . . . | 0,70 | 15,0 | 0,1162 | 0,2343 | — | слѣды. | слѣды. | 0 |
| 17 | Общественный родникъ въ Березнеговатомъ, въ низовьѣ балки Доброй. | 1,05 | 16,0 | 0,1616 | 0,2272 | — | 0,0034 | умѣрени. | 0 |
| 18 | Колодецъ въ колоніи Доброй, ниже гребли. До пов. воды 3 арш. . . . | 1,30 | — | 0,2800 | 0,0639 | — | 0,0158 | слѣды. | 0 |
| 19 | Владиміровка. Вода изъ р. Висуни . | 1,20 | 17,0 | 0,1450 | 0,2485 | — | 0,0513 | оч. сильн. | 0 |
| 20 | Владиміровка. Колодецъ Сергѣя Жмыхина. До пов. воды 4 саж. . . . . | 0,65 | 17,5 | 0,1740 | 0,0568 | 0,0400 | 0,0036 | умѣрени. | 0 |
| 21 | Родникъ въ балкѣ Добринькой, при дер. Добринькой. Вода изъ церитовыхъ известняковъ. . . . . | 0,95 | 10,0 | 0,0970 | 0,1562 | 0,1600 | 0,0026 | — | 0 |
| 22 | Балацкое. Вода изъ озера у почтовой станціи . . . . . | 0,70 | 12,1 | 0,1128 | 0,0923 | 0,0880 | 0,0220 | значит. | 0 |
| 23 | Ларьевка. До пов. воды въ колодцѣ 1 саж. . . . . | 1,10 | 19,0 | 0,1845 | 0,1491 | 0,3680 | 0,0020 | слѣды. | 0 |
| 24 | Ларьевка. Вода изъ р. Ингула . . . | 0,65 | 12,1 | 0,1128 | 0,1065 | 0,0900 | 0,0197 | значит. | 0 |
| 25 | Богоявленскъ. Вода изъ родника . . | 0,40 | 15,0 | 0,1166 | 0,0639 | — | 0,0041 | слѣды. | 0 |
| 26 | Богоявленскъ. Вода изъ Бугск. лимана | 1,80 | 14,0 | 0,1238 | 0,8499 | — | 0,0131 | значит. | слабая. |
| 27 | Цареводаръ. Вода изъ колодца при выѣздѣ изъ села Бѣлозерки. До пов. воды 5 саж. . . . . | 0,50 | 16,0 | 0,1339 | 0,0710 | — | 0,0041 | значит. | сильная. |
| 28 | Артез. кол. въ имѣніи В. И. Линке: Вода съ глубины 60 саж. . . . | 5,00 | — | — | 2,0000 | — | — | — | 0 |
| 29 | „ „ „ 68 „ . . . | 5,06 | — | 0,0622 | 2,1868 | 0,3520 | — | — | 0 |
| 30 | „ „ „ 80 „ . . . | 6,34 | — | 0,0770 | 2,9820 | 0,4560 | — | — | 0 |
| 31 | Ново-Каменка. Вода изъ пруда . . . | 0,48 | 9,5 | 0,0674 | 0,084 | — | — | оч. знач. | значит. |
| 32 | С. Осокоровка (Воронцовской вол.). Вода изъ родника . . . . . | 0,84 | 17,0 | 0,0933 | 0,104 | — | 0,0043 | слѣды. | значит. |
| 33 | Ново-Каменка. Вода изъ колодца . . | 1,84 | 36,5 | 0,3577 | 0,136 | — | 0,0359 | слѣды. | оч. знач. |
| 34 | Заселье. Вода изъ ставка. . . . . | 0,32 | 11,5 | 0,0777 | 0,028 | — | — | оч. знач. | слѣды. |
| 35 | Мѣловое. Вода изъ колодца. . . . . | 0,70 | — | 0,1296 | 0,130 | — | — | значит. | слѣды. |
| 36 | Каменка. Вода изъ колодца. . . . . | 0,48 | 17.8 | 0,1166 | 0,030 | — | 0,0072 | 0 | 0 |
| 37 | Привольное. Вода изъ колодца. . . . | 4,68 | — | 0,5911 | 0,830 | — | 0,0072 | 0 | 0 |

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость, въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_4$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | Широкое. Вода изъ колодца . . . . | 0,22 | 10,0 | 0,0933 | 0,036 | — | 0,0070 | слѣды. | 0 |
| 39 | Ново-Воронцовка. Вода изъ колодца. | 1,16 | 17,8 | 0,1685 | 0,216 | — | 0,0145 | слѣды. | слѣды. |
| 40 | Малыя-Гирлы. Лутовая балка. Вода изъ родника . . . . . | 0,94 | — | 0,1106 | 0,140 | — | — | слѣды. | умѣренн. |
| 41 | С. Явкино. Вода изъ ставка . . . . | 0,65 | — | 0,0809 | 0,085 | — | 0,0373 | сильная. | сильная. |
| 42 | Г. Бериславъ. Вода изъ колодца. . . | 1,35 | — | 0,1718 | 0,213 | — | 0,0072 | значит. | значит. |
| | **Елисаветградскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Казанка. Общественный колодецъ при земской почтовой станціи. Вода изъ коричневой послѣтретичной глины. До пов. воды $2^1/_2$ саж. . . | 2,40 | 39,0 | 0,3840 | 0,156 | — | 0,0150 | оч. сильн. | оч. сильн. |
| 2 | Лазаревка. Колодецъ Кирьякова. Вода изъ понтическихъ известняковъ. До пов. воды $7^1/_2$ саж. . . . . | 0,95 | 20,0 | 0,192 | 0,1065 | 0,2437 | 0,0160 | значит. | 0 |
| 3 | Сѣдневка. Вода изъ р. Ингула . . . | 0,60 | 10,6 | 0,087 | 0,1278 | — | 0,0316 | значит. | 0 |
| 4 | Наглядовка. Колодецъ у берега Ингула. Вода на кристал. породахъ. До пов. воды 9 саж. . . . . | — | 19,3 | — | 0,0923 | — | 0,0308 | оч. сильн. | значит. |
| 5 | Ивановка (Селевина). Вода колодца изъ третичныхъ песковъ . . . . . | — | 12,2 | 0,1064 | 0,0497 | — | 0,0145 | значит. | 0 |
| 6 | Покровка (Бабенкова). Вода изъ колодца . . . . . | — | 13,4 | 0,1179 | 0,0213 | — | — | слѣды. | 0 |
| 7 | Надлакъ. Вода изъ общ. колодца . . | 0,35 | 9,0 | 0,0764 | 0,0213 | — | 0,0100 | умѣренн. | 0 |
| 8 | Жевановка. Вода изъ родника . . . | 0,40 | — | 0,0760 | 0,0426 | — | 0,0144 | слѣды | 0 |
| 9 | Ново-Архангельскъ. Вода изъ р. Синюхи . . . . . | 0,30 | — | 0,0609 | 0,0284 | — | 0,1380 | значит. | 0 |
| 10 | Вода изъ р. Когарлыкъ. Между Викторштадтомъ и Срезліевкой . . . | 0,60 | 12,5 | 0,1210 | 0,1420 | слѣды. | 0,0247 | оч. сильн. | 0 |
| 11 | Балка Ганжеева. На землѣ г. Култашева. Вода изъ родника . . . . | 0,20 | 8,25 | 0,0800 | 0,0213 | слѣды. | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Тишковка. Общ. колодецъ въ средней части селенія, на лѣвой сторонѣ балки. До пов. воды около сажени. | 1,80 | 48,0 | 0,4525 | 0,8460 | 0,0583 | — | оч. сильн. | умѣренн. |
| 13 | Тишковка. Карлова крыница . . . . | 0,45 | 9,5 | 0,0764 | 0,0355 | — | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Тишковка. Колодецъ у вершины балки Тишковки (при выѣздѣ изъ лѣса). | 0,50 | 10,7 | 0,1050 | 0,0355 | — | слѣды. | 0 | 0 |

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качествен. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Колодецъ Ревутскаго (въ степи). Вода въ бѣлыхъ кварцевыхъ пескахъ. До пов. воды 15½ саж. . . . . | — | 12,0 | 0,0871 | 0,0356 | 0,0243 | слѣды. | 0 | 0 |
| 16 | Ольшанка. Вода изъ р. Синюхи. . . | — | 8,75 | 0,0820 | 0,0568 | — | 0,0218 | оч. сильн. | 0 |
| 17 | Ольвіополь. Вода изъ р. Буга . . . . | — | 9,0 | 0,0900 | 0,0213 | — | 0,0194 | значит. | 0 |
| 18 | Лысая Гора. Вода изъ общ. колодца № 1 . . . . . | 1,10 | 25,7 | 0,2141 | 0,1136 | 0,2472 | — | умѣренн. | слабая. |
| 19 | Лысая Гора. Вода изъ колодца № 2. | 4,00 | 55,0 | 0,5294 | 0,3479 | 0,7003 | 0,0249 | оч. сильн. | оч. сильн. |
| 20 | Колодецъ Арсиріева на разстояніи около 1½ версты къ сѣверо-востоку отъ посада Ново-Украинки. До пов. воды 1½ арш. . . . . | 0,20 | 6,5 | 0,0593 | 0,0142 | слѣды. | слѣды. | слѣды. | 0 |
| 21 | Ново-Украинка (Павловскъ). Вода изъ общ. колодца около земскаго моста. До пов. воды 2 саж. . . . | 3,61 | 53,3 | 0,5159 | 0,4260 | 0,3844 | 0,0050 | значит. | умѣренн. |
| 22 | Ровное. Вода изъ общ. колодца № 1. До пов. воды 6 саж. . . . . | 0,85 | 25,0 | 0,2500 | 0,0710 | — | 0,0074 | значит. | 0 |
| 23 | Ровное. Вода изъ общ. колодца № 2. До пов. воды 1 саж. . . . . | 1,10 | 18,0 | 0,1641 | 0,0994 | 0,2660 | 0,0050 | оч. сильн. | слабая. |
| 24 | Константиновка. Родникъ на кристалл. породахъ . . . . . | 1,80 | 30,1 | 0,2981 | 0,3905 | 0,2981 | 0,0066 | умѣренн. | слабая. |
| 25 | Витязевка. Родникъ на кристаллич. породахъ. . . . . | 0,75 | 11,2 | 0,0881 | 0,0639 | 0,1613 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | Вода изъ колодца № 1 въ имѣніи Култашева. До пов. воды 13 саж. | — | 10,75 | 0,1050 | 0,0355 | слѣды | — | умѣренн. | слабая. |
| 27 | Оттуда же, изъ колодца № 2 . . . . | 0,75 | 13,0 | 0,1300 | 0,0994 | слѣды | 0,0293 | оч. сильн. | оч. сильн. |
| 28 | Родникъ въ Арнаутовкѣ. Вода изъ сарматскихъ известняковъ . . . . | 1,28 | 27,0 | 0,1685 | 0,2275 | — | 0,0080 | умѣренн. | умѣренн. |
| | **Одесскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Г. Маяки. Вода изъ р. Днѣстра, съ мѣста, гдѣ берутъ воду водовозы . | 0,31 | — | 0,1037 | 0,0284 | — | 0,0106 | умѣренн. | 0 |
| 2 | Г. Маяки. Вода изъ общ. колодца при выѣздѣ изъ города. До пов. воды 9 саж. 1 арш. . . . . | 1,415 | 24,3 | 0,1944 | 0,2911 | 0,1600 | 0,0097 | сильная. | 0 |
| 3 | С. Ясски. Вода изъ озера . . . . . | 0,54 | 8,0 | 0,0770 | 0,1420 | 0,0880 | 0,0102 | сильная. | 0 |
| 4 | С. Ясски. Вода изъ общ колодца. До пов воды 5 арш. . . . . | 0,67 | 9,0 | 0,0622 | 0,1278 | 0,0880 | 0,0035 | умѣренн. | слабая. |

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качествен. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | С. Бѣляевка. Вода изъ общ. колодца. До пов. воды 2 саж. . . . . | 1,84 | 24,0 | 0,2400 | 0,3976 | 0,2720 | 0,0086 | умѣренн. | сильная. |
| 6 | С. Бѣляевка. Вода изъ Бѣлаго озера. | 0,28 | 9,0 | 0,0855 | 0,0213 | 0,0400 | 0,0192 | сильная. | 0 |
| 7 | С. Севериновка. Вода изъ ялового колодца . . . . . | 1,16 | 20,0 | 0,1452 | 0,2698 | 0,1920 | 0,0046 | сильная. | 0 |
| 8 | Гроссъ-Либенталь. Вода изъ колодца на окраинѣ села, по направленію къ с. Александровкѣ . . . . . | 0,62 | 15,0 | 0,1011 | 0,1207 | 0,0880 | 0,0020 | слѣды. | 0 |
| 9 | Гроссъ-Либенталь. Вода изъ колодца въ центрѣ селенія . . . . . | 1,60 | 34,0 | 0,3188 | 0,3053 | 0,3120 | 0,0046 | умѣренн. | 0 |
| 10 | Маріенталь. Вода изъ колодца поселянина Гринтера по дорогѣ въ г. Маяки . . . . . | 0,44 | 11,5 | 0,0700 | 0,0426 | слѣды | 0,0040 | умѣренн. | слабая. |
| 11 | Раснополь. Вода изъ колодца. До поверхности воды 1 саж. . . . . | 1,47 | — | 0,1595 | 0,392 | — | — | оч. знач. | 0 |
| 12 | Очаковъ. Вода изъ колодца. До пов. воды 15½ саж. . . . . | 1,12 | — | 0,1981 | 0,232 | — | — | слѣды. | слѣды. |
| 13 | С. Ковалевка. Вода изъ источника . | 0,53 | — | 0,1132 | 0,140 | — | — | 0 | 0 |
| 14 | С. Сычавка. Вода изъ колодца. До уровня воды въ колодцѣ 2 арш. . | 1,71 | — | 0,3062 | 0,380 | — | — | 0 | 0 |
| 15 | С. Нечаянное. Вода изъ больничнаго колодца. До уровня воды 5 саж. 1 арш. . . . . | 0,76 | — | 0,1132 | 0,096 | — | — | 0 | 0 |
| 16 | Д. Тишковка. До поверхности воды въ колодцѣ 3½ арш. . . . . | 1,11 | — | 0,1904 | 0,296 | — | — | 0 | 0 |
| 17 | Ландау. Вода изъ родника . . . . | 1,95 | — | 0,3643 | 0,456 | — | — | 0 | 0 |
| 18 | Хуторъ Баланова. Вода изъ родника. | 0,83 | — | 0,1106 | 0,148 | — | — | 0 | 0 |
| 19 | Дер. Богдановка. Вода изъ родника. | 0,41 | — | 0,0746 | 0,040 | — | — | значит. | умѣренн. |
| 20 | С. Ново-Покровское. Вода изъ общ. колодца. До пов. воды 5½ арш. . | 1,29 | — | 0,1750 | 0,182 | — | — | 0 | 0 |
| 21 | С. Ковалевка. Вода со дна колодца [1]). | 0,59 | — | 0,1183 | 0,142 | — | — | 0 | 0 |
| | **Ананьевскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Г. Ананьевъ. Вода изъ родника. Водоносный слой, питающій родникъ, состоитъ изъ песчан. толщъ . . . | 0,52 | — | 0,1088 | 0,0568 | — | 0,0014 | умѣренн. | 0 |

[1]) Въ № 13 вода взята съ поверхности.

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Ананьевъ. Вода изъ колодца 3-го уч. | 2,66 | 60,0 | 0,5133 | 0,4473 | — | 0,0153 | сильная. | оч. сильн. |
| 3 | Ананьевъ. Вода изъ общ. колодца. . | 1,94 | 48,0 | 0,3700 | 0,1775 | — | 0,0089 | умѣренн. | оч. сильн. |
| 4 | Покровское. До поверхности воды въ колодцѣ 3 саж. . . . . | — | 35,0 | 0,1944 | 0,3195 | — | 0,0046 | умѣренн. | 0 |
| 5 | Петровка (Карпѣевка). Колодецъ во дворѣ почтовой станціи . . . . . | 1,06 | 32,0 | 0,1840 | 0,1775 | — | 0,0034 | сильная. | умѣренн. |
| 6 | Окны. До поверхности воды въ колодцѣ 2 саж. 12 вершк. . . . . | 0,81 | — | 0,1878 | 0,062 | — | слѣды. | 0 | 0 |
| 7 | Катериновка. До поверхности воды въ колодцѣ 1 саж. 30 вершк. . . . | 2,45 | — | 0,6227 | 0,248 | — | — | умѣренн. | оч. знач. |
| 8 | Гвоздавка. Вода изъ рѣки Кодыма . | 0,30 | — | 0,0875 | 0,040 | — | — | слабая. | умѣренн. |
| 9 | Кантакузенка. До поверхн. воды 33 вершка . . . . . | 1,12 | — | 0,1827 | 0,230 | — | — | — | слабая. |
| 10 | Ахмечеть. Вода изъ р. Буга . . . . | 0,29 | — | 0,0720 | 0,020 | — | 0,0088 | оч. знач. | 0 |
| 11 | Врадіевка. До пов. поды въ колодцѣ 3 саж. . . . . | 0,85 | — | 0,0669 | 0,078 | — | 0,0020 | 0 | 0 |
| 12 | Гвоздавка. До пов. воды въ колодцѣ 2 саж. 5 вершк. . . . . | 1,45 | — | 0,3808 | 0,122 | — | 0,0033 | 0 | 0 |
| 13 | Мостовое. До пов. воды въ колодцѣ 1 саж. 19 вершк. . . . . | 1,29 | — | 0,2110 | 0,286 | — | 0,0015 | 0 | 0 |
| 14 | Жидовское. До пов. воды въ колодцѣ 3 саж. 22 вершка . . . . . | 1,12 | — | 0,2136 | 0,170 | — | 0,0071 | 0 | 0 |
| 15 | Посицѣлы. До пов. воды въ колодцѣ 3 саж. 5 вершк. . . . . | 1,16 | — | 0,2985 | 0,120 | — | — | 0 | 0 |
| 16 | Ново-Ивановка. До пов. воды 1 саж. 29 вершк. . . . . | 1,21 | — | 0,2985 | 0,176 | — | — | значит. | оч. знач. |
| 17 | Ахмечеть. До пов. воды въ колодцѣ 1 саж. 29 вершк. . . . . | 0,46 | — | 0,1364 | 0,064 | — | слѣды. | 0 | 0 |
| 18 | Шараево. До пов. воды въ колодцѣ 1 саж. 20 вершк. . . . . | 0,71 | — | 0,1801 | 0,080 | — | 0,0030 | 0 | 0 |
| | **Александрійскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Ново-Григорьевка. До пов. воды въ колодцѣ 7 саж. Рода на каолинизированныхъ продуктахъ разрушенія кристалл. породъ . . . . . | 0,20 | 9,0 | 0,0834 | 0,0213 | — | 0,0192 | умѣренн. | 0 |
| 2 | Пустельниково. До пов. воды 4 саж. | 2,00 | 29,0 | 0,2880 | 0,2201 | — | 0,0055 | значит. | умѣренн. |

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты. ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Балка Овнянка. Родникъ въ Пустельниково. Вода на кристаллич. породахъ . . . . . | 0,45 | — | 0,1137 | 0,0355 | — | 0,0030 | значит. | умѣренн. |
| 4 | Ирпновцы. Вода изъ колодца . . . . | 1,10 | — | 0,2173 | 0,0710 | — | 0,0110 | значит. | сильная. |
| 5 | Родникъ при впаденіи балки Киракковой въ балку Головкову на крист. породахъ . . . . . | 1,05 | 21,7 | 0,2170 | 0,0710 | — | 0,0110 | оч. сильн. | оч. сильн. |
| | **Тираспольскій уѣздъ.** | | | | | | | | |
| 1 | Гроссулово. Вода изъ колодца . . . | 1,82 | 29,0 | 0,2722 | 0,2982 | — | 0,0149 | слѣды. | 0 |
| 2 | Розаліевка. Вода изъ колодца . . . | 0,92 | — | 0,1556 | 0,1420 | — | 0,0066 | сильная. | 0 |
| 3 | Дубосары. Родникъ. Вода изъ сарматскихъ известняковъ . . . . . | 0,54 | 16,0 | — | 0,0213 | — | 0,0316 | оч. сильн. | 0 |
| 4 | Д. Кардамичева. Родникъ въ саду. Вода изъ сарматскихъ известняк. (Вода употребляется для поливки земскаго питомника) . . . . . | 0,64 | 26,8 | 0,2160 | 0,0284 | — | 0,0143 | сильная. | 0 |
| 5 | Им. Кардамичева. Вода изъ колодца. Вода изъ сарматскихъ известняк., но протекаетъ въ торфяномъ слоѣ. | — | — | 0,1685 | 0,0213 | — | 0,0014 | слѣды. | 0 |
| 6 | Родникъ вблизи хутора Никольскаго. | 0,44 | 22,0 | — | 0,0426 | — | 0,0057 | умѣренн. | оч. сильн. |

## II. Таблица анализа водъ, употребляемыхъ для поливки питомниковъ въ лѣсничествахъ Херсонской губерніи.

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Маргарц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Херсонское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Вода изъ р. Ингульца, протекающаго на границѣ Александровской дачи. | 0,68 | — | 0,0823 | 0,134 | — | — | значит. | значит. |
| 2 | Дача Александровская. Вода изъ колодца. До пов. воды 1 саж. 2 арш. Водоемкость колодца весною около 150 вед., а въ іюнѣ (1895 г.) 50 вед. (Водою этого колодца производится поливка виноградника) . . . . . | 0,29 | — | 0,0823 | 0,028 | — | 0,0153 | 0 | 0 |
| | **Владимірское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Вода изъ колодца . . . . . | 0,84 | 15,0 | 0,0930 | 0,104 | — | — | оч. знач. | оч. знач. |
| | **Елисаветградское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Больше-Высковская дача въ урочищѣ Больше-Коренномъ. Вода изъ „верхняго“ колодца. До пов. воды 6½ саж. Водоносность слабая. (Поливка производится въ перворазрядномъ питомникѣ) . . . . . | 0,60 | — | 0,1450 | 0,064 | — | 0,0072 | 0 | 0 |
| 2 | Оттуда же. Вода изъ „нижняго“ колодца. До поверхности воды 1 саж. Расположенъ въ лощинѣ. Родникъ сильный. (Употребляется для поливки нижняго отдѣленія перворазряднаго питомника) . . . . . | 0,70 | — | 0,1685 | 0,068 | — | — | значит. | оч. знач. |
| 3 | Больше-Высковская дача, въ урочищѣ Чумацкомъ. До поверхн. воды 0,75 саж. Родникъ расположенъ въ балкѣ. Водоносность средняя . . . . | 0,44 | 11,0 | 0,1062 | 0,048 | — | 0,0158 | слѣды. | 0 |
| 4 | Генеральская дача, въ урочищѣ Генеральскомъ № 1. Вода изъ колодца-копанки. До поверхн. воды ½ саж. Вода обильна. (Для поливки питомниковъ употребляется изрѣдка) . . . . . | 0,68 | — | 0,2488 | 0,034 | — | 0,0143 | слѣды. | умѣренн. |
| 5 | Оттуда же. Вода изъ ставка. Вода постоянная, хотя и не глубокая. (Для поливки предпочитается колодезной) , . . . . . | 0,60 | — | 0,1607 | 0,038 | — | — | значит. | значит. |

| №№ пробъ по порядку | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100° | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ. | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Шляковская дача. Вода изъ колодца. До поверхн. воды 6 1/2 саж. (Вода, вслѣдствіе незначительнаго употребленія, застаивается). Водоносность слабая . . . . . | 0,24 | — | 0,1450 | 0,010 | — | — | оч. знач. | оч. знач. |
| 7 | Тишково-Плосковская дача. Вода изъ колодца. До поверхн. воды 13 саж. (Вслѣдствіе неудобнаго добыванія воды, къ поливкѣ питомника этой водой прибѣгаютъ въ крайнихъ случаяхъ). Водоносность весьма слабая . . . . . | 0,44 | 14,0 | 0,1373 | 0,026 | — | 0,0158 | 0 | 0 |
| 8 | Шаровско-Крудовская дача. Вода изъ р. Когарлыкъ. (Для поливки весьма пригодная, но при незначительности питомника употребляется рѣдко) . . . . . | 0,44 | 10,0 | 0,0933 | 0,036 | — | — | умѣренн. | слѣды. |
| 9 | Дѣдовская дача. Вода изъ колодца. До поверхн. воды 9 саж. Въ небольшомъ количествѣ Для поливки употребляется въ исключительныхъ случаяхъ . . . . . | 0,16 | — | 0,0437 | 0,012 | — | — | умѣренн. | умѣренн. |
| 10 | Гусарская дача. Вода изъ пруда. (Къ поливкѣ близъ-лежащаго питомника прибѣгаютъ весьма рѣдко) . . | 0,48 | 10,0 | 0,0556 | 0,036 | — | — | значит. | значит. |
| | **Ананьевское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Жеребковская дача. Вода изъ колодца. До поверхн. воды 3/4 саж. . | 0,64 | 14,0 | 0,1166 | 0,048 | — | 0,0171 | слѣды. | 0 |
| 2 | Валегоцуловская дача. Вода изъ колодца. Общая глубина колодца 6 с. | 0,48 | — | 0,1788 | 0,018 | — | — | оч. знач. | оч. знач. |
| 3 | Байтальская дача. Вода изъ колодца. До пов. воды 8 3/4 арш. . . . . | 0,36 | 14,0 | 0,1296 | 0,018 | — | — | оч. знач. | значит. |
| 4 | Перехтская дача. Вода изъ колодца. До пов. воды 2 саж. 2 арш. . . . | 0,90 | 10,0 | — | 0,126 | — | — | оч. знач. | 0 |
| 5 | Жеребковская дача. Новый питомникъ. Вода изъ колодца. До пов. воды 1 саж. . . . . | 0,2[illegible] | — | 0,1400 | 0,020 | — | 0,0235 | слѣды. | значит. |
| | **Чернолѣсское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Вода изъ колодца въ 48 кварталѣ Черполѣсской дачи, въ большомъ питомникѣ. До поверхн. воды 6 саж. 1 арш. . . . . | 0,40 | 14,0 | 0,1062 | 0,040 | — | — | оч. знач. | 0 |

| №№ пробъ по порядку. | ОТКУДА ВЗЯТА ПРОБА. | Въ одномъ литрѣ содержится граммовъ: Плотнаго остатка, высуш. при 100°. | Жесткость въ нѣмецк. градусахъ. | Извести ($CaO$). | Хлора. | Сѣрной кислоты ($SO_3$). | Марганц.-каліевой соли на окисл. органич. вещ | Качественная реакція на амміакъ. | Качественн. реакція на азотистую кислоту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Вода изъ колодца изъ той же дачи въ 40 кварталѣ. До поверхн. воды 6 саж. . . . . | 0.38 | 13,0 | 0,1063 | 0,014 | — | — | оч. знач. | слѣды. |
| 3 | Оттуда же. Вода изъ колодца въ 48 кварталѣ, вблизи малаго питомника. До поверхн. воды 3 саж. Источникъ обильный . . . . . | 0,56 | 13,0 | — | 0,030 | — | — | значит. | оч. знач. |
| | **Нерубаевско-Чутянское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Нерубаевская дача. Фурколовскій питомникъ. Колодецъ № 1. Глубина 2 саж. Воды въ колодцѣ 1½ арш. | 0,28 | — | 0,1029 | 0,016 | — | 0,0033 | 0 | 0 |
| 2 | Оттуда же. Федварьскій питомникъ № 1. Глубина 8 саж. 1 арш. Воды 4 арш. . . . . | 0,47 | — | 0,1209 | 0,022 | — | 0,0043 | значит. | слѣды. |
| 3 | Оттуда же. Колодецъ № 2. Глубина 2 саж. 2 арш. Воды 4 арш. . . . | 0,23 | — | 0,0720 | 0,010 | — | — | оч. знач. | оч. знач. |
| | **Григоріопольское лѣсничество.** | | | | | | | | |
| 1 | Вода изъ колодца Бузиновскаго питомника. До пов. воды 3 саж. 5 ф. Воды 2 фута . . . . . | 2,40 | — | 0,3500 | 0,580 | — | — | оч. знач. | 0 |

---

# Геологическая замѣтка къ таблицамъ анализовъ образцовъ водъ Херсонской губерніи.

Просматривая таблицы произведенныхъ В. В. Топоровымъ анализовъ образцовъ воды, взятыхъ изъ родниковъ, колодцевъ, рѣкъ, озеръ и ставковъ различныхъ мѣстностей Херсонской губерніи и сопоставляя результаты этихъ анализовъ съ геологическими данными, приходимъ къ нѣкоторымъ довольно интереснымъ заключеніямъ.

Анализы воды родниковъ, вытекающихъ изъ опредѣленныхъ геологически слоевъ, даютъ, конечно, наиболѣе точное представленіе о составѣ воды, циркулирующей въ этихъ слояхъ. Что же касается анализовъ воды колодцевъ, то прежде всего должно замѣтить, что огромное большинство колодцевъ Херсонской губерніи питается верховодкой, т.-е. водой, циркулирующей въ новѣйшихъ послѣтретичныхъ образованіяхъ,

составъ которой, какъ мы увидимъ, чрезвычайно измѣнчивъ. Но и анализы воды тѣхъ колодцевъ, которые питаются глубже лежащими водоносными горизонтами съ водою болѣе постояннаго состава, все же не могутъ дать вполнѣ надежныхъ указаній, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ не можетъ быть никакой увѣренности, что вода даннаго колодца получается только изъ одного опредѣленнаго горизонта.

Изъ родниковъ водоноснаго горизонта, подчиненнаго болѣе юному изъ третичныхъ отложеній Херсонской губерніи—понтическому ярусу, въ таблицахъ анализовъ В. Топорова мы находимъ только 2 родника: Баланова хутора и кол. Ландау, оба въ восточной части Одесскаго уѣзда; тому же горизонту соотвѣтствуетъ родникъ у Военнаго лазарета близъ г. Херсона, анализъ воды котораго приведенъ ниже, въ замѣткѣ о водоснабженіи г. Херсона. Это слишкомъ, конечно, недостаточное число анализовъ воды, циркулирующей въ понтическихъ отложеніяхъ, нѣсколько пополняется анализами воды колодцевъ, питающихся изъ понтическихъ слоевъ, къ которымъ относятся колодцы по балкѣ Веревчиной (Табл. анал. Херсонск. уѣзда, № 4, 5, 6, 7, 8), колодецъ въ г. Берославѣ (тамъ же, № 42), на хут. Лазаревкѣ (тамъ же, Елисаветградскій уѣздъ № 2), въ кол. Гроссъ-Либенталь, въ с. Распополь и с. Сычавкѣ (тамъ же, Одесскій уѣздъ № 8, 9, 11, 14).

Разсматривая анализы вышеприведенныхъ родниковъ и колодцевъ, мы видимъ, что вода, циркулирующая въ понтическихъ слояхъ, не отличается большой мягкостью и даже вообще нѣсколько минерализована, впрочемъ не настолько, чтобы быть негодной къ употребленію въ пищу. Въ большинствѣ случаевъ содержаніе извести *(CaO)* въ водѣ понтическаго яруса колеблется отъ 0,10 до 0,17 граммъ въ литрѣ воды, содержаніе хлора отъ 0,08—0,21 гр.; но встрѣчается и болѣе минерализованная вода, какъ напр. вода родника близъ кол. Ландау, содержащая извести *(CaO)* болѣе 0,36 грамма и хлора болѣе 0,45 гр.

О составѣ воды меотическихъ слоевъ, питающей между прочимъ обильный родникъ с. Богоявленскаго, даютъ представленіе анализы воды слѣдующихъ родниковъ: родникъ № 2 въ балкѣ Крынкѣ, возлѣ Озерищъ, въ с. Березнеговатомъ, въ балкѣ Добренькой, въ с. Богоявленскѣ (Табл. анал., Херсон. уѣздъ, № 14, 16, 17, 21, 25) и въ д. Богдановкѣ (тамъ же, Одесскій уѣздъ, № 19) Водою меотическихъ же слоевъ питается также глубокій колодецъ въ Роксандровкѣ (тамъ же, Херсон. уѣздъ, № 9). Составъ воды меотическаго водоноснаго горизонта почти не отличается отъ состава воды понтическихъ слоевъ; такъ, содержаніе извести (*CaO*) въ большинствѣ родниковыхъ водъ около 0,12 гр. на литръ воды, хлора отъ 0,06 до 0.23 гр., но все же среди родниковыхъ водъ меотическаго возраста встрѣчаются болѣе мягкія и вообще менѣе минерализованныя воды, чѣмъ среди водъ понтическаго возраста. Такъ, напр. вода родника у д. Богдановки на западномъ берегу Бугскаго лимана содержитъ только 0,0746 гр. извести и 0,04 гр. хлора.

Столь же сильно минерализованныхъ водъ, какъ родникъ кол. Ландау (понтическаго

возраста), среди родниковыхъ водъ меотическаго возраста, подвергнутыхъ анализу, не встрѣчаемъ. Но въ глубокомъ колодцѣ при почт. станціи Роксандровкѣ вода, питающаяся главнѣйше изъ дозиніеваго (церитоваго) известняка, содержитъ до 0,274 гр. извести, 0,9485 гр. хлора и даже довольно много (0,9066) сѣрной кислоты (гипса).

Вода, циркулирующая въ сарматскихъ слояхъ, какъ показываютъ анализы воды родниковъ Снигиревки, балки Крынки, Осокоровки, Малыхъ Гирлъ (Табл. анализ., Херсонскій уѣздъ, № 11, 12, 13, 32, 40), Арнаутовки (тамъ же, Елисаветгр. уѣздъ, № 28), Ковалевки (тамъ же, Одесскій уѣздъ, № 13), с. Дубосары, экон. Кардамичевки (Тираспольск. уѣздъ, № 3 и 4), въ общемъ также довольно жестка и минерализована даже нѣсколько болѣе, чѣмъ вода понтическихъ и меотическихъ слоевъ. Во многихъ родникахъ (Снигиривки, Арнаутовки, Кардамичевки) содержаніе извести болѣе 0,15 гр. на 1 литръ воды; также и содержаніе хлора превосходитъ 0,2 гр.

Такимъ образомъ во всѣхъ неогеновыхъ отложеніяхъ, встрѣчаемыхъ въ естественныхъ обнаженіяхъ Херсонской губерніи, циркулирующія воды не отличаются вообще мягкостью и нерѣдко довольно сильно минерализованы, что вполнѣ объясняется сильнымъ преобладаніемъ во всѣхъ почти неогеновыхъ образованіяхъ Херсонской губерніи известняковъ, мергелей и известковистыхъ глинъ, а также еще далеко недостаточной выщелоченностью этихъ отложеній, среди которыхъ болѣе глинистыя породы нерѣдко содержатъ довольно много гипса, хлористаго натра и другихъ морскихъ солей [1]).

Значительное отличіе отъ водъ неогеноваго возраста представляютъ воды родниковъ и колодцевъ сѣверовосточной части губерніи, питающихся изъ палеогеновыхъ песчаныхъ отложеній, изъ песчано-глинистыхъ продуктовъ разрушенія древнихъ кристаллическихъ породъ и изъ трещинъ въ этихъ послѣднихъ.

Изъ числа относящихся сюда родниковъ и колодцевъ въ таблицахъ В. Топорова мы находимъ слѣдующіе: родникъ балки Ганжеевой (на землѣ г. Култашева), колодецъ (№ 1) въ имѣніи г. Култашева, Карлова Криница въ с. Тишковкѣ, колодецъ Ревутскаго (въ степи), колодецъ Арсирьева близъ п. Ново-Украинки, родникъ въ с. Витязевкѣ (Табл. анализ., Елисаветгр. уѣздъ, № 11, 13, 15, 20, 25, 26), колодецъ въ Ново-Григорьевкѣ, родникъ въ Пустельниково, родникъ балки Кираковой (тамъ же, Александр. уѣздъ, № 1, 3, 5). Анализы показываютъ, что вода всѣхъ этихъ родниковъ, за исключеніемъ родника балки Кираковой, гораздо мягче и вообще менѣе минерализо-

---

[1]) Даже воды, циркулирующія въ неогеновыхъ отложеніяхъ сѣверо-западной части Херсонской губерніи, извѣстныхъ подъ именемъ Балтскаго яруса и состоящихъ по преимуществу изъ песчаныхъ и песчано-глинистыхъ образованій, т.-е. породъ болѣе легко выщелачиваемыхъ, часто не отличаются большой мягкостью, какъ показ. анализъ воды колодцевъ г. Ананьева, д. Катериновки, Гвоздавки, с. Посницѣлы (Табл. анал., Анан. уѣздъ, №№ 2, 3, 7, 12, 15), въ которой содержаніе извести (*CaO*) колеблется между 0,3 и 0,6 гр., хлора же — 0,12 — 0,44 гр. въ литрѣ воды. Впрочемъ въ разсматриваемой области встрѣчаются и сравнительно болѣе мягкія воды, какъ напр. родникъ въ г. Ананьевѣ (Табл. анал., Анан. у., № 1) и въ особенности вода колодца въ с. Врадіевкѣ (тамъ же, № 11), которая содержитъ только 0,0669 гр. извести (*CaO*) на 1 литръ воды.

вана, чѣмъ воды, обращающіяся въ неогеновыхъ отложеніяхъ. Содержаніе $CaO$ въ литрѣ воды рѣдко превосходитъ 0,15 грам., чаще же колеблется между 0,06 гр. и 0,09 гр. Количество хлора также по большей части достигаетъ лишь 0,03—0,05 гр. на 1 литръ воды [1]).

Что же касается воды, циркулирующей въ неглубокихъ слояхъ земли большею частью послѣтретичнаго возраста, такъ называемой верховодки, то качество ея чрезвычайно различно. Нерѣдко колодцы, вырытые на очень близкомъ разстояніи одинъ отъ другого, при совершенно одинаковыхъ топографическихъ условіяхъ и въ одной и той же породѣ, напр. въ лёссѣ, имѣютъ воду очень различнаго качества; тогда какъ въ одномъ колодцѣ вода вполнѣ хорошая, мало минерализована, въ другомъ—горько-соленая, совсѣмъ негодная къ употребленію. Такое явленіе свидѣтельствуетъ и объ очень неодинаковой въ различныхъ мѣстахъ выщелоченности послѣтретичныхъ породъ и о слабомъ перемѣщеніи и передачѣ влаги въ горизонтальномъ направленіи. Въ общемъ, какъ показываютъ анализы, верховодка, которою питается бо́льшая часть неглубокихъ колодцевъ, мало или даже совсѣмъ непригодна для питья, по причинѣ сильной минерализаціи. Но въ особенности страдаютъ колодезныя воды отъ сильнѣйшаго загрязненія, которое является слѣдствіемъ чрезвычайно небрежнаго отношенія населенія къ колодцамъ. Впрочемъ сильнѣйшему загрязненію подвергаются даже многіе родники, протекающіе по селеніямъ, нерѣдко почти совершенно заваливаемые навозомъ и всякими отбросами, о чемъ не разъ упоминалось нами въ гидрологическихъ описаніяхъ уѣздовъ и о чемъ говоритъ также и В. Топоровъ въ Объяснительной запискѣ къ Таблицамъ анализовъ. Именно, вслѣдствіе крайне неряшливаго содержанія колодцевъ и многихъ родниковъ, вода ихъ изобилуетъ продуктами распада органическихъ веществъ, столь убійственно дѣйствующихъ на здоровье населенія. Въ особенности сильно подвергаются порчѣ, какъ и слѣдовало ожидать, болѣе мягкія воды сѣверной части Херсонской губерніи, что и является одной изъ главныхъ причинъ сильной болѣзненности населенія. Такъ напр., въ бассейнѣ р. Когарлыка (въ сѣверо-западной части Елисаветградскаго уѣзда) почти не переводятся эпидеміи брюшного тифа.

Анализы артезіанской воды имѣются въ Таблицахъ только для артезіанскаго колодца на землѣ г. В. И. Линке. Изъ анализа трехъ образцовъ воды съ глубины 60 саж., 68 с. и 80 с. видно, что вода артезіанскаго колодца очень минерализована и содержаніе солей сильно увеличивается съ глубиною. Очевидно, что вода, содержащая такое громадное количество хлористыхъ и сѣрнокислыхъ солей, совершенно негодна къ употребленію ни въ хозяйствѣ, ни для орошенія. Анализы водъ изъ двухъ другихъ глубокихъ буровыхъ скважинъ Херсонской губерніи въ Одессѣ и въ Петровкѣ-Зава-

[1]) Родникъ въ с. Константиновкѣ Елисаветградскаго уѣзда (Табл. анал. № 24), содержащій довольно жесткую и вообще минерализованную воду, хотя и вытекаетъ надъ выходами кристаллическихъ породъ но питается несомнѣнно изъ налегающихъ непосредственно на древнія кристаллическія породы песчаныхъ слоевъ неогеноваго возраста, слѣдовательно не относится къ разсматриваемой здѣсь группѣ родниковъ.

довкѣ также обнаружили чрезвычайную минерализацію и полную непригодность водъ, полученныхъ изъ палеогеновыхъ слоевъ, къ которымъ относятся и нижніе водоносные горизонты въ артезіанскомъ колодцѣ г. Линке.

Обращаясь къ анализамъ воды рѣкъ: Днѣпра (Табл. Херс. у. № 1, 2), Ингульца (тамъ же, Херс. у., № 10, Херсон. лѣсн., № 1), Висуни (тамъ же, Херс. у., № 19), Ингула (тамъ же, Херс. у., № 24, Елис. у., № 3), Буга (Елис. у., № 17, Анан. у., № 10), Синюхи (Елис. у., № 9, 16), Когарлыка (Елис. у., № 10, Елис. лѣсн. № 8), Кодымы (Анан. у., № 8) и Днѣстра (Одес. у. № 1 и 2), затѣмъ къ анализамъ воды изъ озеръ: Балацкаго (Хер. у., № 22), Ясскскаго (Одес. у., № 3), Бѣлаго (Одес. у., № 6) и изъ ставковъ (прудовъ) (Херс. у., № 31, 34, 41, Елис. лѣсн. № 5 и 10), мы видимъ, что въ общемъ эти воды содержатъ значительно менѣе солей, чѣмъ воды колодцевъ и родниковъ. Только вода менѣе значительныхъ рѣкъ, протекающихъ въ области развитія неогеновыхъ отложеній, какъ напр. р. Висуни, является болѣе минерализованной. Бо̀льшею частью вода рѣкъ, озеръ и ставковъ содержитъ много продуктовъ распаденія азотъ содержащихъ веществъ, т.-е. чрезвычайно загрязнена и потому должна быть признана совершенно негодной къ употребленію въ пищу, но благодаря малому содержанію солей, она вполнѣ пригодна для орошенія и въ этомъ отношеніи имѣетъ огромное преимущество передъ водою колодцевъ, артезіанскихъ скважинъ и даже родниковъ, употребленіе которой для орошенія, безъ предварительнаго ознакомленія съ химическимъ составомъ ея, можетъ привести иногда къ крайне печальнымъ результатамъ [1]).

---

[1]) Въ только-что полученномъ нами XXV томѣ Monographe of the United States Geological Survey (Wachington, 1896) въ статьѣ Artesian and common welles of the Red River valley мы находимъ сообщеніе проф. C. W. Hall, что орошеніе артезіанской водою въ бассейнѣ Красной (сѣверной) рѣки въ 3—5 лѣтъ сдѣлало орошаемыя земли совершенно негодными для культуры и что многіе фермеры, орошавшіе артезіанской водой свои сады, должны были покинуть ихъ и перейти на новые участки (l. c. pg. 547).

# О ВОДОСНАБЖЕНІИ Г. ХЕРСОНА И Г. НИКОЛАЕВА.

Было бы, конечно, всего естественнѣе предполагать, что для г. Херсона, расположеннаго на берегу такой многоводной рѣки какъ Днѣпръ, отличающейся притомъ очень мягкой, содержащей чрезвычайно мало минеральныхъ солей водой, не можетъ быть и рѣчи о какомъ-либо иномъ водоснабженіи, какъ изъ Днѣпра при помощи водопровода, который и былъ дѣйствительно устроенъ уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ.

Однако химическія и микроскопическія изслѣдованія днѣпровской воды, произведенныя городскимъ химикомъ В. В. Топоровымъ, показали, что эта вода отнюдь не можетъ считаться вполнѣ удовлетворительной въ санитарномъ отношеніи. Выяснилось, что, при всей мягкости и несомнѣнно маломъ содержаніи минеральныхъ солей, днѣпровская вода заключаетъ довольно много органическихъ веществъ и продуктовъ ихъ распаденія и представляетъ несомнѣнно очень благопріятную среду для развитія микробовъ, чему содѣйствуетъ и самая мягкость воды и крайне слабое теченіе рѣки при меженномъ уровнѣ и высокая температура воды въ лѣтніе мѣсяцы.

Въ виду неудовлетворительнаго качества днѣпровской воды, Общественное Управленіе г. Херсона, основываясь на докладѣ городского химика В. Топорова въ городской санитарной коммиссіи, признало необходимымъ выяснить вопросъ о возможности замѣны днѣпровской воды родниковой и съ этою цѣлью обратилось въ 1895 г. ко мнѣ, съ просьбой произвести гидрогеологическій осмотръ ближайшихъ окрестностей г. Херсона. Уже изъ прежнихъ гидрогеологическихъ изслѣдованій въ Херсонскомъ уѣздѣ, произведенныхъ мною въ 1893—94 г., мнѣ было извѣстно, что на южной окраинѣ упомянутаго уѣзда, гдѣ находится и г. Херсонъ, единственный водоносный горизонтъ, наблюдаемый въ естественныхъ обнаженіяхъ, подчиненъ понтическимъ слоямъ, что подтвердилось и при болѣе детальныхъ изслѣдованіяхъ береговъ Днѣпра выше г. Херсона, гдѣ въ окрестностяхъ Военнаго лазарета, въ которомъ находится колодецъ, извѣстный

отличнымъ качествомъ воды, а также и выше по Днѣпру, ближе къ монастырю, изъ нижнихъ горизонтовъ понтическаго известняка, скалы котораго поднимаются до высоты 6—8 метровъ надъ уровнемъ Днѣпра, вытекаютъ во многихъ мѣстахъ берега родники, видимые однако только при низкомъ уровнѣ Днѣпра. Изъ того же водоноснаго слоя питается и колодецъ Военнаго лазарета.

На основаніи всѣхъ этихъ данныхъ рѣшено было заложить буровую скважину выше Военнаго лазарета, на разстояніи 200 саж. отъ Днѣпра. Буровая скважина, проведенная подъ непосредственнымъ наблюденіемъ В. Топорова, обнаружила слѣдующее напластованіе [1]):

| № | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя. | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 —21 | Красно-бурый известковистый суглинокъ (лёссъ), съ кристалликами гипса (селенита), книзу становящійся болѣе плотнымъ. . . . . | 21 |
| 2 | 21 —21,7 | Красновато-бурый глинистый песокъ . . . . . | 0,7 |
| 3 | 21,7—25,2 | Красно-бурая плотная глина . . . . . | 3,5 |
| 4 | 25,2—29,4 | Желто-бурый слегка глинистый песокъ; преобладаютъ кварцевыя зерна, но довольно много черныхъ зернышекъ бураго желѣзняка . . . . . | 4,2 |
| 5 | 29,4—31,5 | Пластичная. буро-сѣрая глина съ известковыми крупинками . . . . . | 2,1 |
| 6 | 31,5—35,7 | Плотная красно-бурая глина съ известковыми включеніями . . . . . | 4,2 |
| 7 | 35,7—36,7 | Буровато-сѣрый песокъ, съ примѣсью глины и известковыхъ частицъ . . . . . | 1 |
| 8 | 36,7—39,9 | Плотная сѣрая глина съ известковыми стяженіями . . | 3,2 |
| 9 | 39,9—42 | Щебень изъ угловатыхъ, но съ округленными углами кусочковъ плотнаго желтоватаго известняка . . . . | 2,1 |
| 10 | 42 —46,6 | Понтическій известнякъ . . . . . | 4,6 |

Въ понтическомъ известнякѣ, обнаруженномъ на глубинѣ 42 метровъ, встрѣчена вода, химическій анализъ которой доказалъ полнѣйшее сходство ея съ водою родниковъ, вытекающихъ по берегу Днѣпра изъ нижнихъ слоевъ понтическаго известняка. Вода эта, хотя содержитъ значительно болѣе минеральныхъ частей, чѣмъ вода днѣпровская, но не въ томъ количествѣ, чтобы быть вредной для здоровья и зато почти совершенно

---

[1]) Результаты буренія были любезно сообщены мнѣ В. В. Топоровымъ, которымъ были присланы также и образцы пройденныхъ буровою скважиною породъ.

свободна отъ крайне вредныхъ азотистыхъ соединеній [1]). Такъ что въ полной пригодности для питья воды изъ слоя, подчиненнаго понтическимъ отложеніямъ окрестностей Херсона, не можетъ быть никакого сомнѣнія.

Но довольно сомнительнымъ представляется намъ: окажется ли запасъ воды въ разсматриваемомъ нами слоѣ достаточнымъ, чтобы вполнѣ удовлетворять потребностямъ такого довольно значительнаго города какъ Херсонъ?

Во всякомъ случаѣ нельзя разсчитывать получить сколько-нибудь значительное количество воды изъ одной скважины, хотя бы и большого діаметра. Но, можетъ быть, нѣсколько колодцевъ, доведенныхъ до понтическаго водоноснаго слоя, и дадутъ потребное количество воды, хотя въ этомъ отношеніи, повторяемъ, отнюдь нельзя быть увѣреннымъ.

Въ случаѣ недостаточности воды, полученной изъ понтическихъ отложеній, можно посовѣтовать продолжать буреніе до нижележащихъ меотическихъ слоевъ. Но въ этихъ слояхъ вода родниковая, притекающая изъ сѣвернѣе расположенной области, едва ли будетъ удовлетворительнаго качества. По крайней мѣрѣ на почтовой станціи Роксандровкѣ (въ 25 верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Херсона) глубокій колодецъ хотя и обнаружилъ въ меотическихъ слояхъ воду, но вода оказалась очень жесткою и вообще довольно сильно минерализованною. Но возможно, что въ Херсонѣ, подобно тому какъ это случилось при буреніи въ Херсонскомъ сельско-хозяйственномъ училищѣ, будетъ встрѣчена вода, просачивающаяся изъ Днѣпра, которая будучи мягкой и содержа мало минеральныхъ солей, подобно днѣпровской, отличается отъ этой послѣдней тѣмъ, что, профильтровавшись черезъ значительную толщу третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній, освободилась отъ органическихъ примѣсей и продуктовъ ихъ распада, которыхъ, какъ мы видѣли, слишкомъ много въ днѣпровской водѣ.

Должно только имѣть въ виду, что если подобная вода и будетъ встрѣчена, то уровень ея во всякомъ случаѣ не поднимется выше уровня Днѣпра и притокъ ея въ различныхъ скважинахъ можетъ оказаться очень неодинаковымъ.

Получить хорошую артезіанскую воду изъ болѣе глубокихъ слоевъ представляется для Херсона совершенно мало вѣроятнымъ. Въ сарматскихъ слояхъ ни буровая скважина на землѣ г. Линке (въ 60 верстахъ къ сѣверо-востоку отъ г. Херсона), ни скважина, заложенная въ с. Копаняхъ (въ 30 вер. къ NW), совсѣмъ не встрѣтили водоноснаго слоя. Въ еще болѣе глубоко лежащихъ нижнеміоценовыхъ и палеогеновыхъ отложеніяхъ буровая скважина г. Линке хотя и встрѣтила обильную воду, но эта вода оказалась сильно горькосоленой и потому совершенно негодной къ употребленію. Повидимому

---

[1]) Химическій анализъ, произведенный В. В. Топоровымъ, обнаружилъ въ 1 литрѣ воды гр.:

| | Сухого остатка высуш. при 100°. | Извести (*CaO*). | Хлора. | Сѣрной кислоты. | Марганцовокаліев. соли на окисл. орг. вещ. | Амміака. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Вода изъ скважины . | 0,40 | 0,104 | 0,071 | — | 0,0033 | Слѣды. |
| „ „ родника. . | 0,40 | 0,104 | 0,085 | — | 0,0033 | „ |

вообще въ обширной области Херсонской губерніи палеогеновые слои обладаютъ сильно минерализованной водой, такъ какъ, кромѣ скважины г. Липке, при буреніи въ г. Одессѣ и въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ (Ананьевскаго уѣзда) была встрѣчена въ палеогеновыхъ слояхъ вода обильная, но вслѣдствіе сильной минерализаціи совершенно негодная къ употребленію.

Въ виду всего этого отнюдь нельзя возлагать большой надежды на полученіе въ Херсонѣ хорошей артезіанской воды и, въ случаѣ неудачи съ родниковой водой понтическаго яруса, придется подумать объ устраненіи вредныхъ качествъ днѣпровской воды.

Въ гораздо болѣе неблагопріятныхъ, чѣмъ Херсонъ, естественныхъ условіяхъ относительно водоснабженія находится г. Николаевъ [1]). Этотъ городъ, значеніе котораго, какъ отпускного порта юга Россіи, быстро возрастаетъ и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивается и населеніе, расположенъ на Бугскомъ лиманѣ, обыкновенно называемомъ неправильно рѣкою Бугомъ [2]), вода въ которомъ совершенно негодна къ употребленію. Большую часть года вода въ лиманѣ горьковато-солоноватая, но даже весною и въ началѣ лѣта, когда она почти совершенно опрѣсняется [не водою р. Буга, а водою р. Днѣпра, при половодьѣ этого послѣдняго [3])], она не можетъ считаться годной для питья вслѣдствіе сильнаго загрязненія, чему особенно содѣйствуетъ отсутствіе рѣчного теченія въ лиманѣ. Расширенное низовье р. Ингула, сливающееся въ г. Николаевѣ съ Бугскимъ лиманомъ, по своимъ физическимъ условіямъ и по химическому составу воды представляетъ также не рѣку, а лиманъ [4]), вода котораго еще болѣе загрязнена, чѣмъ вода Бугскаго лимана, и иногда содержитъ болѣе морскихъ солей, чѣмъ послѣдняя. Водоснабженіе города производится колодцами, которые мѣстами, какъ напр. по Спасско-Вокзальному шоссе, даютъ довольно хорошаго качества воду. Но во многихъ другихъ частяхъ города вода въ колодцахъ по жесткости и обильному содержанію солей совсѣмъ негодна къ употребленію.

Озабоченное недостаткомъ хорошей воды для питья, городское управленіе еще въ 1885—86 году обратилось къ изысканіямъ на воду при помощи буровыхъ скважинъ. Скважина, заложенная инженеромъ Бѣлявинымъ [5]) въ балкѣ Поповой и доведенная до глубины 22 саж., обнаружила два водосодержащіе слоя, питающіеся, по всей вѣроятности, водою Бугскаго лимана, такъ какъ уровень воды въ скважинѣ вполнѣ совпадалъ съ уровнемъ этого лимана.

---

[1]) Въ виду того, что въ этомъ году послѣ уже отпечатанія бо́льшей части нашего труда вышла въ свѣтъ брошюра инженера Л. Юстуса „Результаты буренія въ г. Николаевѣ въ 1895 г.“, спеціально разсматривающая вопросъ о водоснабженія г. Николаева, мы рѣшили значительно сократить нашъ очеркъ о томъ же предметѣ, болѣе подробныя свѣденія о которомъ желающіе найдутъ въ упомянутой брошюрѣ г. Л. Юстуса.

[2]) Н. Соколовъ. Происхожденіе лимановъ южной Россіи. Тр. Геол. Ком. Т. X, № 4 (1895 г.).

[3]) Тамъ же, стр. 21.

[4]) Тамъ же, см. прил. карту лимановъ.

[5]) Л. Юстусъ. Результаты буренія въ г. Николаевѣ въ 1895 г., стр. 1.

Послѣ нѣкотораго перерыва въ изслѣдованіяхъ, въ 1894 году снова было приступлено къ буровымъ работамъ и по настоящее время проведено 7 буровыхъ скважинъ [1]) въ различныхъ частяхъ города, доведенныхъ впрочемъ до небольшой глубины (наиболѣе глубокая скважина имѣетъ 31,82 саж. глубины).

Благодаря этимъ скважинамъ вполнѣ стало извѣстно геологическое строеніе мѣстности, занятой г. Николаевымъ, равно возрастъ и характеръ водоносныхъ слоевъ, питающихъ колодцы.

Именно выяснилось, что въ средней пониженной части города, между Обсерваторской горой и болѣе возвышенной восточной частью города, непосредственно на сарматскихъ слояхъ покоятся послѣтретичныя песчано-глинистыя образованія, среди которыхъ значительнымъ развитіемъ пользуются древнія рѣчныя отложенія; понтическія же и меотическія образованія совершенно отсутствуютъ. Такъ, наиболѣе глубокая изъ скважинъ этой части города, заложенная на углу Рыбной и Инженерной улицъ на высотѣ 5,3 саж. надъ уровнемъ Бугскаго лимана, обнаружила слѣдующее напластованіе [2]).

| | | Сажени: | |
|---|---|---|---|
| Послѣтретичная система. | 1. Буровато-сѣрая песчанистая глина . . . . | 0 | — 0,33 |
| | 2. Тоже, болѣе тонкопесчанистая съ желтоватымъ оттѣнкомъ. . . . . | 0,33 | — 0,99 |
| | 3. Темно-сѣрая плотная глина . . . . . | 0,99 | — 1,50 |
| | 4. Желтовато-сѣрая глина съ известковистыми стяженіями . . . . . | 1,50 | — 3,25 |
| | 5. Болѣе песчанистая глина желтовато-сѣрая . | 3,25 | — 4 |
| | 6. Красновато-желтая песчанистая глина . . . | 4 | — 4,3 |
| | 7. Буровато-красная болѣе плотная глина . . | 4,3 | — 8,3 |
| | 8. Желтовато-сѣрая песчанистая глина съ мелкими обломками раковинъ . . . . . | 8,3 | — 8,5 |
| | 9. Тоже, но болѣе песчанистая. . . . . | 8,5 | — 8,85 |
| | 10. Желтовато-сѣрый иловатый песокъ. . . . | 8,85 | — 9 |
| Третичная система. Сарматскій ярусъ. | 11. Оолитовый известнякъ желтоватый и бѣлый сарматскаго яруса . . . . . | 9 | —13,4 |
| | 12. Бѣлый, мергелистый известнякъ. . . . . | 13,4 | —14,4 |
| | 13 Зеленовато-сѣрая съ известковыми стяженіями глина . . . . . | 14,4 | —14,5 |
| | 14. Иззелено-желтовато-сѣрая, переходящая книзу въ зеленовато-сѣрую, пластичная глина . . | 14,5 | —15,35 |

[1]) Болѣе обстоятельныя свѣдѣнія о мѣстѣ заложенія скважинъ, о глубинѣ ихъ и о пройденныхъ ими водоносныхъ горизонтахъ см. въ брошюрѣ Л. Юстуса: Результаты бурепія и т. д., стр. 6—9.

[2]) Описаніе скважины составлено на основаніи описанія разрѣза скважины, любезно присланнаго мнѣ г. Городскимъ Головою г. Николаева и на основаніи осмотра образцовъ породъ, пройденныхъ этою скважиною.

| | | Сажени: |
|---|---|---|
| Третичная система. Сарматскій ярусъ. | 15. Бѣловатый глинистый известнякъ съ мелкими мактрами . . . . . | 15,35—15,45 |
| | 16. Бѣловатый песчанистый известнякъ. . . . | 15,45—15,55 |
| | 17. Сѣровато-желтоватая песчанистая порода съ мелкими обломками раковинъ . . . . . | 15,55—15,88 |
| | 18. Кварцевый и оолитовый известняковый песокъ сѣровато-желтоватаго цвѣта, содержитъ раковины *Mactra Fabreana* var. . . . . | 15,88—16,64 |
| | 19. Желтоватый мелкозернистый оолитовый глинистый известнякъ. . . . . | 16,64—17 |
| | 20. Зеленовато-сѣрая глина . . . . . | 17 —17,41 |
| | 21. Тоже, сѣроватаго цвѣта . . . . . | 17,41—19 |
| | 22. Зелено-сѣрая глина. . . . . | 19 —19,84 |
| | 23. Болѣе крупнозернистый оолитовый песчанистый известнякъ съ обломками раковинъ *Cardium obsoletum*, *Tapes gregaria*, *Mactra Fabreana* var. . . . . | 19,84—21,87 |
| | 24. Болѣе мелкозернистый оолитовый, частью глинистый рыхлый известнякъ . . . . . | 21,87—23,71 |
| | 25. Зеленовато-сѣрая тонкослоистая известковистая глина . . . . . | 21,87—29,18 |
| | 26. Зеленовато-сѣрый иловатый песокъ съ обломками сарматскихъ раковинъ . . . . . | 29,18—30,44 |
| | 27. Зеленовато-желтая песчанистая глина съ мелкими обломками раковинъ . . . . . | 30,44—31,87 |

Первый водоносный слой встрѣченъ на глубинѣ 5—5,31 саж.; вода въ немъ жесткая, значительно минерализованная, поднявшаяся въ скважинѣ на 0,6 саж. выше уровня Буга. Второй водоносный слой на глубинѣ 6 — 6,8 с. далъ воду хорошаго качества, уровень которой находился на уровнѣ лимана. Третій водоносный слой, содержащій нѣсколько болѣе минерализованную и жесткую воду, находится на глубинѣ 16 — 16,55 саж. и, наконецъ, четвертый водоносный слой, съ очень сильно минерализованной и жесткой водой, былъ встрѣченъ на глубинѣ 29,10—30,44 саж. Первыхъ два водоносныхъ слоя залегаютъ въ послѣтретичныхъ образованіяхъ, два послѣднихъ подчинены сарматскимъ отложеніямъ.

По своему происхожденію вода перваго водоноснаго слоя—такъ-называемая верховодка, т.-е. вода мѣстныхъ атмосферныхъ осадковъ. Второй, третій и, можетъ быть, четвертый водоносный слой питаются водою, просачивающеюся изъ Бугскаго лимана. Сильная минерализація воды четвертаго водоноснаго слоя является, можетъ быть, слѣд-

ствіемъ примѣшиванія къ водѣ, просачивающейся изъ лимана, родниковой воды, циркулирующей въ сарматскихъ слояхъ и отличающейся въ большинствѣ случаевъ значительной минерализаціей. То же геологическое строеніе и тѣ же водоносные горизонты обнаружили и другія буровыя скважины Только двѣ буровыя скважины, заложенныя въ болѣе возвышенныхъ частяхъ города: одна въ западной, близъ Обсерваторской горы, другая въ восточной, у шлагбаума, встрѣтили меотическія отложенія, повидимому совершенно уничтоженныя позднѣйшимъ размывомъ въ средней, болѣе или менѣе пониженной части города. Но при прохожденіи меотическихъ отложеній водоноснаго слоя не было обнаружено.

Такимъ образомъ буровыя скважины выяснили, что тѣ колодцы г. Николаева, уровень которыхъ болѣе или менѣе выше уровня Бугскаго лимана, какъ напримѣръ колодцы на Обсерваторской горѣ и по Спасско-Вокзальному шоссе, питаются мѣстными атмосферными осадками [1]). Колодцы же, уровень воды въ которыхъ совпадаетъ съ уровнемъ Бугскаго лимана, питаются водою, просачивающеюся изъ этого послѣдняго.

Колодцы первой категоріи отличаются вообще хорошей водой, но количество воды, которое они могутъ дать, не достаточно велико [2]). При помощи колодцевъ второй категоріи можно получить очень много воды, но вода эта по большей части невысокаго качества и можетъ даже, при усиленной эксплоатаціи колодца, значительно ухудшиться, какъ то показываютъ наблюденія надъ измѣненіемъ качества воды городского колодца, который въ настоящее время, по точнымъ измѣреніямъ выкачиваемой воды, можетъ давать до 60,000 ведеръ въ сутки [3]). Въ 1877 году на 100,000 частей воды хлора было 2,41 части, въ 1895 же году отъ 16,6 до 20,2 ч.; плотнаго остатка въ 1887—28,5, а въ 1895 г. отъ 66 до 77 ч.; общая жесткость съ 6,16 градусовъ (въ 1887) увеличилась до 11,2—13,7 гр. (въ 1895 г.).

Такое значительное увеличеніе минерализаціи воды колодца объясняется, конечно, тѣмъ, что эксплоатація колодца, особенно усиленная, нарушила первоначальное равновѣсіе въ питающемъ колодецъ водоносномъ слоѣ между водою атмосфернаго происхожденія и водою, просачивающеюся изъ Бугскаго лимана, усиливъ притокъ этой послѣдней. Хотя при просачиваніи черезъ слой земли вода Бугскаго лимана несо-

---

[1]) Хотя бы вода, питающая колодцы западной возвышенной части г. Николаева, равно и Спасскій источникъ, и истекала изъ меотическихъ слоевъ, она обязана своимъ происхожденіемъ мѣстнымъ атмосфернымъ осадкамъ, какъ совершенно вѣрно указываетъ Л. Юстусъ (Результаты буренія въ г. Николаевѣ, стр. 14) и не имѣетъ никакого отношенія, какъ мы полагали ранѣе, къ водоносному слою, подчиненному меотическимъ отложеніямъ и питающему богатѣйшій родникъ с. Богоявленска, родники д. Кондыбиной, д. Добренькой, Михайловки и многихъ другихъ мѣстностей западной и сѣверо-западной частей Херсонскаго уѣзда, такъ какъ буровыя скважины г. Николаева доказываютъ, что меотическія отложенія западной, прилегающей къ Обсерваторской горѣ, части этого города совершенно обособлены отъ всей остальной площади меотическихъ отложеній Херсонской губерніи.

[2]) Л. Юстусъ (Результаты буренія въ г. Николаевѣ, стр. 15) полагаетъ, что атмосферная вода, собирающаяся съ 6 кв. верстъ, можетъ покрыть расходъ до 300,000 ведеръ въ день.

[3]) Л. Юстусъ. Тамъ же, стр. 4.

мнѣнно освобождается частью отъ заключающихся въ ней солей, но при продолжительномъ и усиленномъ просачиваніи воды къ колодцу поглощающая соли способность земли по пути движенія этой воды должна ослабѣть вслѣдствіе постепеннаго обогащенія солями этихъ слоевъ земли, что, очевидно, также должно содѣйствовать усиленію минерализаціи воды колодца.

Изъ всего вышеизложеннаго слѣдуетъ, что на колодезную воду съ извѣстныхъ уже глубинъ нельзя разсчитывать при устройствѣ водоснабженія г. Николаева. Едва-ли также возможно будетъ воспользоваться, при помощи водопровода, водою р. Ингула или р. Буга, такъ какъ вода въ этихъ рѣкахъ, даже на значительномъ протяженіи выше г. Николаева, почти стоячая [1]), очень неудовлетворительнаго качества и уже по сильной загрязненности не годится для питья [2]). Остается или заложить глубокую буровую скважину въ самомъ городѣ, съ цѣлью получить артезіанскую воду, или же, устроивъ рядъ скважинъ къ востоку отъ города, попытаться эксплоатировать воду меотическихъ слоевъ, питающихъ многіе родники въ окрестностяхъ г. Николаева, въ томъ числѣ славящійся отличнымъ качествомъ своей воды родникъ с. Богоявленскаго.

Закладывая глубокую буровую скважину въ г. Николаевѣ, должно имѣть въ виду, что встрѣтить артезіанскую воду въ сарматскихъ слояхъ нѣтъ никакой надежды, такъ какъ при буреніи въ Конаняхъ, очень недалеко отстоящихъ (верстъ 25) отъ г. Николаева, была пройдена вся толща сарматскихъ слоевъ и водоноснаго слоя въ нихъ не было обнаружено. Въ глубже лежащихъ нижнеміоценовыхъ и въ особенности въ палеогеновыхъ отложеніяхъ хотя и гораздо больше вѣроятія встрѣтить воду, такъ какъ буровыя скважины на землѣ г. Линке (близъ впаденія р. Висуни въ р. Ингулецъ) и въ Петровкѣ-Завадовкѣ на р. Тилигулѣ (въ Ананьевскомъ уѣздѣ) встрѣтили очень обильную воду въ палеогеновыхъ отложеніяхъ, но и весьма вѣроятно, что вода эта, какъ и въ упомянутыхъ скважинахъ, окажется вслѣдствіе сильной минерализаціи совершенно негодной къ употребленію.

Конечно возможно, что въ болѣе глубоко лежащихъ отложеніяхъ, чѣмъ тѣ, которыхъ достигла буровая скважина г. Линке, и будетъ встрѣченъ водоносный слой, содержащій воду, достаточно обильную и хорошаго качества, но во всякомъ случаѣ вѣроятность эта невелика и при буреніи нужно разсчитывать на глубину скважины не мѣньшую 300—400 метровъ.

Болѣе вѣроятенъ успѣхъ буреній на воду меотическаго яруса, согласно предложенію инженера Л. Юстуса [3]), причемъ буровыя скважины, какъ совершенно вѣрно

[1]) Вода въ р. Бугѣ даже у г. Вознесенска, въ 120 верст. отъ г. Николаева, совершенно не имѣетъ рѣчного теченія при меженномъ уровнѣ (Н. Соколовъ. Происхожденіе лимановъ южной Россіи, стр. 20). О скорости теченія р. Ингула не имѣется никакихъ данныхъ, но по нашимъ наблюденіямъ даже у с. Балацкаго скорость теченія р. Ингула очень мала.

[2]) Такъ, у д. Ларьевки, въ 20 верстахъ отъ г. Николаева, анализъ воды р. Ингула обнаружилъ, помимо довольно значительнаго содержанія *Cl* и $SO^3$, много органическихъ неокисленныхъ веществъ и присутствіе амміака. См. В. Топоровъ. Анализы водъ.

[3]) Л. Юстусъ. Тамъ же, стр. 18—19.

замѣчаетъ г. Юстусъ, должны быть заложены къ востоку отъ г. Николаева, и именно удобнѣе всего у балки Бѣликовой. По всей вѣроятности нельзя будетъ ограничиться устройствомъ одного бурового колодца, такъ какъ едва ли подобный колодецъ можетъ дать достаточно большое количество воды, но вѣроятно придется заложить нѣсколько скважинъ не въ очень далекомъ разстояніи одна отъ другой и, устроивъ каптажъ для полученной изъ этихъ скважинъ воды, провести ее водопроводомъ въ г. Николаевъ.

# Измѣреніе площадей рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Ананьевскаго и Херсонскаго уѣздовъ и отношеніе этихъ площадей къ полнымъ площадямъ названныхъ уѣздовъ.

---

Измѣреніе площади, занятой долинами рѣкъ, балками и оврагами въ различныхъ уѣздахъ Херсонской губерніи и опредѣленіе отношенія этой площади къ общей площади тѣхъ же уѣздовъ представляетъ значительный интересъ не только для выясненія топографическаго характера мѣстности, но и для того, чтобы составить представленіе о размѣрахъ площади, которая можетъ быть орошена, такъ какъ орошеніе въ Херсонской губерніи въ большинствѣ случаевъ возможно только по долинамъ рѣкъ, въ балкахъ и оврагахъ.

Для вычисленія площади рѣчныхъ долинъ, балокъ и т. д. нужно было предварительно на 3-хъ-верстной Военно-топографической картѣ [1]) выдѣлить обведеніемъ границъ всѣ рѣчныя долины, балки и овраги, и затѣмъ помощью планиметра вычислить площадь, причемъ для каждаго листа 3-хъ-верстной карты нужно было установить соотношеніе квадратной единицы планиметра съ квадратной верстой, измѣренной по приложенному къ листу трехверстной карты масштабу, что надо было дѣлать для каждаго листа карты особо, вслѣдствіе неодинаковой растянутости листа бумаги при печатаніи карты.

Въ виду того, что измѣреніе площади рѣчныхъ долинъ, овраговъ и балокъ всей Херсонской губерніи потребовало бы слишкомъ большой затраты труда и времени, мы выбрали только два уѣзда, представляющіе прямую противоположность въ топографическомъ отношеніи: юговосточный, наиболѣе равнинный уѣздъ—Херсонскій и сѣверозападный—Ананьевскій, отличающійся наиболѣе развитымъ рельефомъ. Обведеніе гра-

---

[1]) Военно-топографическая карта Европейской Россіи, масштабъ 3 версты въ дюймѣ. Изданіе Военно-топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба. Эта карта является, какъ извѣстно, въ топографическомъ отношеніи наиболѣе подробною изъ имѣющихся въ продажѣ.

ницъ площадей рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ [1]), равно и измѣреніе этихъ площадей было произведено подъ нашимъ наблюденіемъ техникомъ г. Дроздовымъ, очень добросовѣстно исполнившимъ эту чрезвычайно кропотливую работу. Измѣреніе производилось въ предѣлахъ даннаго уѣзда для каждаго листа 3-хъ-верстной карты отдѣльно и затѣмъ суммировалось. Здѣсь мы приводимъ вычисленныя уже въ квадратныхъ верстахъ площади овраговъ, балокъ и рѣчныхъ долинъ Ананьевскаго и Херсонскаго уѣздовъ также по отдѣльнымъ листамъ 3-хъ-верстной карты, и затѣмъ всю площадь для каждаго изъ названныхъ уѣздовъ.

## Ананьевскій уѣздъ.

### Рядъ XXVIII, листъ 8.

| | Кв. версты: |
|---|---|
| 1. Долина верховьевъ р. Тилигула, западнѣе меридіана $0^{0}20'$ западн. долг., и балка Липецкая со всѣми впадающими въ нихъ балками и оврагами . | 84,3912 |
| 2. Долина р. Тилигула къ востоку отъ меридіана $0^{0}20'$ и долина р. Меланки со всѣми балками и оврагами . . . . . | 97,9605 |
| 3. Лѣвая (принадлежащая Ананьевск. уѣзду) сторона долины р. Ягорлыка со всѣми впадающими въ нее балками и оврагами. . . . . | 17,4798 |
| 4. Верховья р. Кучургана, балка Баделова, вершины б. Кошарки и б. Большого Сухого Ягорлыка . . . . . | 17,4123 |
| 5. Долина верхней части р. Журавки со всѣми впадающими въ нее балками и оврагами . . . . . | 62,3466 |
| 6. Долина верхней части р. Сухой Журавки съ балками и оврагами . . . . | 24,4554 |
| 7. Долина верховья р. Большого Куяльника, балка Валегоцулова и всѣ впадающіе въ нихъ балки и овраги. . . . . | 65,0214 |
| 8. Вершина б. Павловки, б. Модистаны и другихъ небольшихъ балокъ у южной границы разсматриваемаго листа, въ предѣлахъ Ананьевскаго уѣзда . | 7,6302 |
| 9. Верховья р. Чичиклеи, балки Мелапъ-Куцой, балки Сыровой съ побочными балками и оврагами . . . . . | 12,2604 |
| 10. Правая сторона р. Кодымы и балка Ясенова со всѣми балками и оврагами . | 57,2604 |
| Общая площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Ананьевскаго уѣзда въ предѣлахъ 8-го листа XXVIII-го ряда . . . . . | 446,218 |
| Полная площадь уѣзда въ предѣлахъ того же листа. . . . . | 2640,653 |

### Рядъ XXIX, листъ 9.

| | |
|---|---|
| 1. Часть долины р. Чичиклеи въ предѣлахъ означеннаго планшета, балка Сухая и другіе балки и овраги, впадающіе въ р. Чичиклею . . . . . | 49,5657 |
| 2. Часть долины р. Тилигула въ предѣлахъ означеннаго планшета и Ананьевскаго уѣзда со всѣми впадающими на этомъ протяженіи въ р. Тилигулъ балками и оврагами . . . . . | 139,7601 |
| Вся площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ . . . . . | 189,3258 |
| Полная площадь Ананьевскаго уѣзда въ предѣлахъ 9-го листа XXIX-го ряда. . | 1395,0 |

[1]) Границы проводились всегда у основанія склоновъ, которые такимъ образомъ не включались въ площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ.

## Рядъ XXVIII, листъ 9.

| | Кв. версты: |
|---|---|
| 1. Часть долины р. Тилигула въ предѣлахъ означеннаго планшета со всѣми балками и оврагами | 57,6522 |
| 8. Часть долины р. Чичиклеи въ тѣхъ же предѣлахъ со всѣми балками и оврагами. | 104,956 |
| 3. Долина р. Черталы со всѣми балками и оврагами. | 40,6296 |
| 4. Долина р. Бакшалы къ западу отъ меридіана $0^{0}40'$ вост. долг. со всѣми побочными балками и оврагами | 35,1531 |
| 5. Тоже къ востоку отъ меридіана $0^{0}40'$ и часть правой стороны долины р. Буга отъ впаденія р. Бакшалы до устья р. Черталы | 39,717 |
| 6. Правая сторона р. Кодымы и балки и овраги, впадающіе въ эту рѣку | 36,9783 |
| Всего | 335,0862 |
| Полная площадь уѣзда въ предѣлахъ 9-го листа XXVIII-го ряда | 2980,691 |

## Рядъ XXIX, листъ 8.

| | |
|---|---|
| Часть долины р. Большого Куяльника въ предѣлахъ разсматриваемаго планшета, часть (незначительная) долины р. Средняго Куяльника, балки Каприцы, вершины балокъ: Мѣшанской и Секретаровской со всѣми балками и оврагами | 51,3 |
| Полная площадь уѣзда въ предѣлахъ означеннаго планшета | 301,759 |

## Рядъ XXVIII, листъ 10.

| | |
|---|---|
| Часть правой стороны долины р. Буга въ предѣлахъ означеннаго планшета, вмѣстѣ съ побочными балками и оврагами, и часть балки Трихатной | 15,4287 |
| Полная площадь уѣзда на 10-мъ листѣ XXVIII-го ряда | 78,3 |

## Рядъ XXIX, листъ 10.

| | |
|---|---|
| Часть правой стороны долины р. Буга въ предѣлахъ Ананьевскаго уѣзда, долина нижняго теченія р. Чичиклеи со всѣми балками и оврагами | 65,7387 |
| Полная площадь уѣзда въ предѣлахъ означеннаго планшета | 286,234 |

## Рядъ XXVII, листъ 9.

| | |
|---|---|
| Часть правой стороны р. Кодымы и р. Буга вмѣстѣ съ впадающими въ нихъ балками и оврагами. | 19,5921 |
| Полная площадь уѣзда | 173,771 |

---

| | |
|---|---|
| Площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ въ Ананьевскомъ уѣздѣ. | 1122,663 |
| Въ томъ числѣ относятся: | |
| a) къ бассейну р. Буга. | 466,38 |
| b) „ „ р. Тилигула | 442,1106 |
| c) „ „ рр. Большого и Средняго Куяльниковъ. | 148,407 |
| d) „ „ р. Днѣстра. | 34,8921 |

| | Кв. версты: |
|---|---|
| Полная площадь всего Ананьевскаго уѣзда, измѣренная г. Дроздовымъ по 3-хъ-верстн. Военно-топографической картѣ . . . . . | 7856,37 [1]) |
| Отношеніе площади рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ къ общей площади уѣзда . . . . . | 1:7(6,9979...) |

## Херсонскій уѣздъ.

### Рядъ XXVII, листъ 12.

| | |
|---|---|
| Правая (принадлежащая Херсонскому уѣзду) сторона долины р. Базавлука, долина р. Желтенькой и Каменки съ побочными балками и оврагами. . . . | 41,538 |
| Полная площадь уѣзда въ предѣлахъ означеннаго планшета . . . . . | 556,062 |

### Рядъ XXVIII, листъ 10.

| | |
|---|---|
| 1. Долина р. Гнилого Еланца со всѣми балками и оврагами . . . . . | 3,663 |
| 2. Долина р. Громоклеи съ побочными балками и оврагами . . . . . | 30,6 |
| Всего . . . . . | 34,263 |
| Полная площадь уѣзда . . . . . | 479,259 |

### Рядъ XXVIII, листъ 11.

| | |
|---|---|
| 1. Долина р. Ингула, р. Сагайдака, балки Куцая, Водяная и другія балки и овраги, впадающіе въ р. Ингулъ . . . . . | 79,825 |
| 2. Долина р. Висуни, балка Вербовая и верхняя часть балки Доброй со всѣми балками и оврагами . . . . . | 77,739 |
| 3. Долина р. Ингульца съ впадающими въ нее балками и оврагами . . . . . | 63,913 |
| Всего . . . . . | 221,477 |
| Полная площадь уѣзда . . . . . | 2541,717 |

### Рядъ XXVIII, листъ 12.

| | |
|---|---|
| 1. Долина р. Ингульца, верхняя часть балки Широкой, балки Кобыльная, Донская Кобыльная и другія балки и овраги, впадающіе въ р. Ингулецъ . . | 57,716 |
| 2. Долина р. Каменки, Желтенькой, Базавлука, балки Таранова, Вшивая и другія. | 95,205 |
| 3. Балки Березнеговатая, Осокоровка и другія балки, впадающія въ Днѣпръ, съ побочными балками и оврагами . . . . . | 9,13 |
| Всего . . . . . | 162,051 |
| Полная площадь уѣзда . . . . . | 2537,413 |

[1]) По исчисленію генер. И. Стрѣльбицкаго (Исчисленіе поверхности Россійской Имперіи въ общемъ ея составѣ и т. д. Спб., 1889) площадь Ананьевскаго уѣзда равна 7945,1 кв. верстахъ. Перечисленная на этомъ же основаніи площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Ананьевскаго уѣзда будетъ слѣдовательно равна 1134,06 кв. верстъ.

Кв. версты:

## Рядъ XXIX, листъ 10.

| | |
|---|---|
| 1. Долина р. Гнилого Еланца и долина р. Буга до устья р. Кущаго Еланца со всѣми балками и оврагами | 41,542 |
| 2. Долина р. Кущаго Еланца съ впадающими въ нее балками и оврагами | 28,826 |
| 3. Долина р. Ингула съ балками и оврагами | 111,046 |
| 4. Долина р. Буга отъ устья р. Кущаго Еланца до устья р. Ингула, балка Терновка и другія | 32,674 |
| Всего | 214,088 |
| Полная площадь уѣзда | 1598,607 |

## Рядъ XXIX, листъ 11.

| | |
|---|---|
| 1. Долина р. Ингульца, р. Висуни (нижней части), нижняя часть балки Доброй, балка Бѣлая Криница и другія балки и овраги, впадающіе въ р. Ингулецъ и въ р. Висунь | 180,335 |
| 2. Верхняя часть балки Веревчиной | 11,821 |
| 3. Верхняя часть балки Бѣлозерки | 7,254 |
| 4. Долина р. Ингула, балки Баштанка, Добренькая и др. балки и овраги | 30,357 |
| 5. Верховье балки Тягинки. | 3,762 |
| Всего | 233,529 |
| Полная площадь уѣзда | 3334,5 |

## Рядъ XXIX, листъ 12.

| | |
|---|---|
| Балки и овраги, впадающіе въ р. Ингулецъ | 31,102 |
| Балки и овраги, впадающіе въ Днѣпръ | 57,753 |
| Всего | 88,855 |
| Полная площадь уѣзда | 2230,28 |

## Рядъ XXX, листъ 10.

| | |
|---|---|
| Балки Витовская, Волчья и другія балки, впадающія въ Бугскій и Днѣпровскій лиманы | 39,291 |
| Полная площадь уѣзда | 971,262 |

## Рядъ XXX, листъ 11.

| | |
|---|---|
| Долина р. Ингульца, нижнія части балокъ: Веревчиной и Бѣлозерки, балки Тягинка, Бургунка и другіе балки и овраги, впадающіе въ р. Днѣпръ | 186,437 |
| Полная площадь уѣзда | 2329,892 |

## Рядъ XXX, листъ 12.

| | |
|---|---|
| Балка Каменка, Дремайловская балка и другія балки и овраги, впадающіе въ Днѣпръ. | 41,607 |
| Полная площадь уѣзда | 480,185 |

| | Кв. версты: |
|---|---|
| Площадь всѣхъ рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Херсонскаго уѣзда. | 1263,166 |
| Въ томъ числѣ относятся къ бассейнамъ: | |
| a) р. Днѣпра (и Ингульца) . . . . . | 895,403 |
| b) р. Буга (и Ингула) . . . . . | 367,763 |
| Полная площадь всего уѣзда . . . . . | 17059,14 [1]) |

Площадь рѣчныхъ долинъ, балокъ и овраговъ Херсонскаго уѣзда относится къ полной площади уѣзда почти какъ 1 : 14.

Такимъ образомъ въ Ананьевскомъ уѣздѣ рѣчныя долины, балки и овраги занимаютъ по отношенію къ полной площаду уѣзда, почти вдвое большую площадь, чѣмъ въ Херсонскомъ уѣздѣ.

---

[1]) По исчисленію генер. И. Стрѣльбицкаго площадь Херсонскаго уѣзда опредѣляется въ 16849,2 кв. в., слѣдовательно площадь рѣчныхъ долинъ и т. д., соотвѣтственно перечисленная, будетъ равна 1247,5 кв. верстамъ.

# ОПИСАНІЕ РАЗРѢЗОВЪ БУРОВЫХЪ СКВАЖИНЪ.

---

## 1. Буровая скважина въ Яковлевкѣ, экономіи г. Линке

(Херсонскій уѣздъ, Любоміровская волость).

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 1. | 0 — 2,1 | Почвенный слой сѣровато-бураго цвѣта съ мелкими угловатыми кусочками бѣлаго известняка . . . | 2,1 |
| 2. | 2,1 — 3,6 | Желтовато-бѣлый довольно рыхлый (вывѣтрившійся) мергель, съ темными пятнами на поверхностяхъ раскола . . . . . | 1,5 |
| 3. | 3,6 — 4,2 | Зеленовато-сѣрая темная известковистая глина. . . | 0,6 |
| 4. | 4,2 — 8,1 | Желтовато-сѣроватая (тонкими прослоями ржаво-желтая и синевато-сѣрая) известковистая песчано-глинистая порода, преисполненная мелкими обломками раковинъ *Cardium obsoletum*, *C. Fittoni*, *Mactra* sp. и др. пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ, кромѣ того встрѣчаются мелкія раковины *Trochus* и *Hydrobia* . . . . . | 3,9 |
| 5. | 8,1 — 11,7 | Темно-сѣрая, почти черная глина, тонкослоистая съ обломками окрашенныхъ въ розоватый цвѣтъ раковинъ: *Cardium obsoletum*, *Tapes gregaria* и другихъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . | 3,6 |
| 6. | 11,7 — 51,9 | Темно-сѣрая съ зеленоватымъ оттѣнкомъ тонкослоистая глина . . . . . | 40,2 |
| 7. | 51,9 — 51,95 | Желтовато-сѣрый твердый мергелистый известнякъ . | 0,05 |
| 8. | 51,95— 81,65 | Темно-сѣрый иловатый, глинистый песокъ . . . . | 29,7 |
| 9. | 81,65 — 97,25 | Сѣрый мергель съ примѣсью тонкаго песка и очень мелкими блестящими бѣлыми скорлупками *Cypris*. | 15,6 |
| 10. | 97,25— 97,3 | Темно-сѣрый очень твердый съ раковистымъ изломомъ (кремнистый?) известнякъ, слабо вскипающій съ кислотой. . . . . | 0,05 |
| 11. | 97,3 — 97,9 | Темно-сѣрый песокъ съ значительной примѣсью иловатыхъ частицъ. Сильно преобладаютъ зерна кварца, довольно много мелкихъ чешуекъ слюды (гипса?) и черныхъ зернышекъ магнитнаго же- | |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | лѣзняка; изрѣдка встрѣчаются зерна глауконита. Въ этомъ же образцѣ комокъ темно-сѣрой (съ зеленоватымъ оттѣнкомъ) глины съ крупными кварцевыми зернами и мелкими черно-зелеными зернышками глауконита . . . . . | 0,6 |
| 12. | 97,9 —141,4 | Сѣрая глина тонко-слоистая, иловатая съ тончайшими прослоями очень мелкаго песка темно-сѣраго цвѣта. Много блестящихъ чешуекъ гипса (слюды?). Съ кислотой не вскипаетъ. . . . . | 43,5 |
| 13. | 141,4 —142 | Темно-сѣрая, съ зеленоватымъ оттѣнкомъ глина болѣе жирная, чѣмъ предыдущая (№ 12) съ рѣдко вкрапленными зернышками кварца и темно-зеленаго глауконита. При разсматриваніи подъ микроскопомъ среди мелкихъ кварцевыхъ зернышекъ встрѣчаются зерна сѣрнаго колчедана и магнитнаго желѣзняка . . . . . | 0,6 |
| 14. | 142 —153,4 | Сѣровато-бѣлый довольно мелкій песокъ, состоящій почти исключительно изъ угловатыхъ зеренъ безцвѣтнаго кварца. Изрѣдка встрѣчаются черныя съ металлическимъ блескомъ зернышки магнитнаго желѣзняка и довольно крупныя, а потому почти непросвѣчивающіяся съ зеленымъ оттѣнкомъ при отраженномъ свѣтѣ и съ почковатой поверхностью зерна глауконита . . . . . | 11,4 |
| 15. | 153,4 —169 | Зеленовато-сѣрый мелко-зернистый, глинистый довольно твердый песчаникъ. Изобилуетъ мелкими блестками бѣлой слюды. При огромномъ преобладаніи кварцевыхъ зеренъ, содержится довольно много глауконитовыхъ. Изрѣдка попадаются черныя непрозрачныя зерна бураго и магнитнаго желѣзняка. Въ довольно большомъ количествѣ встрѣчаются кремневыя иглы губокъ (спонголиты) . . | 15,6 |
| 16. | 169 —172,6 | Бѣловатый почти чисто кварцевый мелкій песокъ съ небольшой примѣсью черныхъ непрозрачныхъ зеренъ магнитнаго желѣзняка съ металлическимъ блескомъ и съ очень рѣдко встрѣчающимися листочками бурой слюды . . . . . | 3,6 |
| 17. | 172,6 —172,9 | Сѣрый песчаникъ, очень похожій на песчаникъ № 15, но болѣе твердый и меньше содержитъ глинистыхъ частицъ. Сравнительно рѣже встрѣчаются въ немъ зерна глауконита и кремневыя иглы губокъ . . | 0,3 |
| 18. | 172,9 —175,6 | Бѣлый съ легкимъ зеленовато-сѣроватымъ оттѣнкомъ мелкій песокъ, почти чисто кварцевый съ небольшой примѣсью зеленыхъ зеренъ глауконита и черныхъ зернышекъ магнитнаго желѣзняка. Встрѣчаются, хотя и не часто, иглы, иногда развѣтвляющіяся на подобіе якоря, кремневыхъ губокъ и раковинки форамипиферъ (изъ р. *Cristellaria*) . . | 2,7 |
| 19. | 175,6 —176,1 | Зеленовато-сѣроватый песчаникъ, довольно слабый, мелко-зернистый съ значительной примѣсью глинистыхъ частицъ. Среди сильно преобладающихъ кварцевыхъ зеренъ встрѣчается довольно много | |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | зеренъ глауконита, листочковъ слюды и непрозрачныхъ зеренъ магнитнаго желѣзняка, иногда съ отлично образованными плоскостями кристалловъ. Изрѣдка встрѣчаются иглы губокъ . . . | 0,5 |
| 20. | 176,1 —178,5 | Почти чисто бѣлый мелкій кварцевый песокъ. Изрѣдка попадаются черныя зерна магнитнаго и бураго желѣзняка и зеленыя—глауконита Встрѣчаются также маленькіе листочки слюды и комочки изъ нѣсколькихъ кварцевыхъ песчинокъ, соединенныхъ бѣлымъ, вскипающихъ съ кислотой, т.-е. известковымъ цементомъ . . . . . | 2,4 |
| 21. | 178,5 —195,3 | Зеленовато-сѣрый песчаникъ, очень мелко-зернистый, довольно твердый. Много глинистыхъ частицъ. Довольно много зеренъ глауконита и чешуекъ слюды. Встрѣчаются и зернышки магнитнаго желѣзняка . . . . . | 16,8 |
| 22. | 195,3 —209,7 | Голубовато-сѣрая тонко-песчанистая глина. Кромѣ многочисленныхъ кварцевыхъ зеренъ встрѣчаются зерна глауконита и бураго желѣзняка. Много обломковъ кремневыхъ иголъ губокъ; попадаются также раковинки фораминиферъ (*Textularia*, *Globigerina* и др.). . . . . | 14,4 |
| 23. | 209,7 —238,8 | Голубовато-сѣроватый мергель, содержащій довольно много мельчайшихъ кварцевыхъ песчинокъ. Встрѣчаются, хотя гораздо рѣже, чѣмъ въ предшествующемъ слоѣ, зерна глауконита и обломки кремневыхъ иголъ губокъ. Въ значительно большемъ количествѣ встрѣчаются здѣсь раковинки фораминиферъ (*Textularia*, *Cristellaria* и др.) . . . . . | 29,1 |
| 24. | 238,8 —242,1 | Мергель, очень близкій и по внѣшнему виду и по микроскопическому изслѣдованію къ только-что описанному образцу № 23, отличаясь отъ этого послѣдняго только меньшей примѣсью песка, нѣсколько болѣе густымъ голубовато-сѣрымъ оттѣнкомъ и тонкослоистостью. Содержитъ довольно много раковинокъ фораминиферъ. Въ этомъ слоѣ пройдено буровою скважиною . . . . . | 3,3 |

Скважина въ имѣніи г. Линке была заложена у подошвы склона къ глубокой ложбинѣ, представляющей, по всей вѣроятности, древнее русло р. Ингульца и лишь немного возвышающейся надъ уровнемъ этого послѣдняго. Обращаясь къ разрѣзу скважины мы видимъ, что подъ слоемъ (2,1 метра толщ.) аллювіальныхъ наносныхъ образованій, обнаружились сарматскія отложенія, которыя, какъ видно изъ обнаженій на склонахъ прилегающей возвышенности, поднимаются въ этой мѣстности на нѣсколько метровъ выше устья буровой скважины. Къ сарматскимъ слоямъ съ полной увѣренностью мы относимъ слои 2—6, слѣдовательно до глубины 50 метровъ. Съ значительной вѣроятностью можно отнести къ сарматскимъ отложеніямъ слои 7 и 8, т.-е. до глубины 80 метровъ, хотя палеонтологическихъ данныхъ—единственнаго, вполнѣ на-

дежнаго доказательства — не имѣется. Слѣдующіе слои 9 и 10 могутъ быть или нижнесарматскими, или же принадлежать уже къ средиземно-морскому ярусу, именно къ верхнему горизонту его — такъ называемому спаніодонтовому слою. Послѣднее предположеніе представляется намъ болѣе вѣроятнымъ, такъ какъ въ буровой скважинѣ с. Копани, находящейся не въ очень далекомъ разстояніи (въ 60 верстахъ къ юго-западу) отъ скважины г. Линке, въ сѣрыхъ сильно песчанистыхъ мергеляхъ, очень похожихъ на мергель № 9, встрѣчены раковины *Spaniodon gentilis*. Очень близкія къ разсматриваемымъ по петрографическому характеру отложенія обнаружила глубокая буровая скважина въ с. Ново-Троицкомъ (Днѣпровскаго уѣзда Таврической губерніи) въ 130 верстахъ къ SO отъ скважины г. Линке. Къ нижнеміоценовымъ же отложеніямъ (къ средиземноморскому ярусу) относимъ и ниже лежащую (слои 11 — 13), довольно значительную толщу (45 метровъ) темносѣрыхъ песчанистыхъ глинъ и глинистыхъ песковъ, основываясь опять-таки на сходствѣ въ петрографическомъ и батрологическомъ отношеніяхъ съ нижнеміоценовыми отложеніями, мощная толща которыхъ обнаружена буровою скважиною въ с. Ново-Троицкомъ [1]). Слой 14 (на глубинѣ 142—153 метр.), состоящій изъ сѣроватобѣлаго кварцеваго песка съ небольшой примѣсью глауконитовыхъ зеренъ начинаетъ собою свиту песчаныхъ и песчаноглинистыхъ породъ, болѣе или менѣе богатыхъ глауконитомъ, которыя и по своему петрографическому составу и по батрологическому положенію и, наконецъ, по нахожденію въ нихъ, слоями въ большомъ изобиліи, кремневыхъ иголъ губокъ и скорлупокъ фораминиферъ, основательнѣе всего отнести къ палеогену, къ которому безъ всякаго сомнѣнія долженъ былъ отнесенъ и голубовато-сѣрый мергель, обнаруженный скважиной, начиная съ глубины 210 метровъ. Этотъ мергель и по внѣшнему виду, и по микроскопическому изслѣдованію чрезвычайно сходенъ съ голубымъ мергелемъ Кіевскаго (Спондиловаго) яруса бассейна средняго теченія Днѣпра и верхняго теченія р. Донца (Сѣвернаго). Къ югу же отъ области древнихъ кристаллическихъ породъ юга Россіи подобный мергель съ характернѣйшей раковиной для Кіевскаго яруса *Pecten idoneus* Wood былъ, какъ извѣстно [2]), обнаруженъ на глубинѣ 280 метровъ буровою скважиной на станц. Мелитополь. Считаемъ нелишнимъ прибавить, что по довольно значительному содержанію глауконитовыхъ зеренъ, кварцевыхъ песчинокъ и кремневыхъ иголъ губокъ, образцы голубого мергеля, добытыя изъ скважины г. Линке съ глубины 210—242 метровъ, наиболѣе сходствуютъ съ верхними слоями синей глины Кіева и голубого мергеля, обнажающагося въ естественныхъ обнаженіяхъ, а также обнаруженнаго буровыми скважинами въ Полтавской и Харьковской губерніяхъ. Основываясь на этихъ сопоставленіяхъ, можно съ значительною вѣроятностью отнести голубой мергель скважины г. Линке къ верхнимъ горизонтамъ эоцена, а въ

---

[1]) Свѣденія о буровой скважинѣ въ с. Ново-Троицкомъ, равно и образцы породъ съ находимыми въ нихъ окаменѣлостями были любезно доставлены намъ проф. Н. Головкинскимъ.

[2]) Н. Соколовъ. Нижнетретичныя отложенія южной Россіи. Труды Геол. Ком. Т. IX. № 2 (1893 г.), стр. 211.

мощной толщѣ покрывающихъ этотъ мергель глауконитъ содержащихъ песчаныхъ и песчаноглинистыхъ отложеніяхъ, залегающихъ на глубинѣ 140 — 210 метровъ, видѣть образованія Харьковскаго яруса, т.-е. нижняго олигоцена. Хотя, конечно, не обоснованное пока достаточно палеонтологическими данными, такое подраздѣленіе палеогеновыхъ осадковъ, обнаруженныхъ на юговостокѣ Херсонской губерніи скважиною г. Линке, можетъ быть разсматриваемо только какъ предположительное.

Водоносныхъ горизонтовъ буровою скважиною г. Линке встрѣчено 3: на глубинѣ 126, 143 и 168 метровъ [1]). Первый изъ этихъ горизонтовъ подчиненъ слою № 12 выше приведеннаго разрѣза, относимому нами къ нижнеміоценовымъ образованіямъ. 2-я и 3-й горизонты, залегающіе несомнѣнно въ палеогеновыхъ слояхъ, дали особенно обильную воду, притомъ подъ напоромъ настолько сильнымъ, что вода поднялась на нѣсколько метровъ выше земной поверхности. Однако вода всѣхъ трехъ водоносныхъ горизонтовъ оказалась горькосоленою и совершенно негодной къ употребленію. Анализъ воды (см. В. Топоровъ. Таблица анализовъ водъ Херсонской губерніи) показалъ, что минерализація воды увеличивается съ глубиною.

## 2. Буровая скважина въ с. Копани

(Херсонской губерніи и уѣзда).

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 1. | 0 — 0,3 | Темно-сѣрая, окрашенная перегноемъ мелко-песчанистая глина—почвенный слой. . . . . | 0,3 |
| 2. | 0,3 — 4,5 | Бѣлесовато-сѣроватая съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ глинисто-песчаная порода лёссовиднаго строенія. Съ кислотой вскипаетъ . . . . . | 4,2 |
| 3. | 4,5 — 7,5 | Сѣроватый съ желтоватымъ оттѣнкомъ мелкій, слежавшійся кварцевый песокъ. Съ кислотой вскипаетъ. | 3,0 |
| 4. | 7,5 — 12,6 | Сѣроватая съ желтоватымъ оттѣнкомъ мелко-песчанистая, известковистая глина . . . . . | 5,1 |
| 5. | 12,6 — 21 | Зеленовато-сѣроватая глина, немного песчанистая, известковистая. Заключаетъ небольшія бѣлыя известковыя стяженія . . . . . | 8,4 |
| 6. | 21 — 22,5 | Зеленовато сѣрая съ красными пятнами глина, болѣе известковистая и менѣе песчанистая, чѣмъ предшествующая . . . . . | 1,5 |
| 7. | 22,5 — 25,8 | Красновато-бурая сильно песчанистая, известковистая глина. Содержитъ больше известковыхъ стяженій. На поверхности черныя пятна . . . . . | 3,3 |
| 8. | 25,8 — 28,2 | Желтовато-сѣроватый глинистый уплотнившійся песокъ. Примазки красноватой известковистой глины. Песокъ обладаетъ неправильной, скрученной слоистостью . . . . . | 2,4 |

[1]) Выше въ текстѣ (на стр. 89 и 140) глубина залеганія водоносныхъ горизонтовъ буровой скважины г. Линке, за неимѣніемъ тогда точныхъ данныхъ, опредѣлена приблизительно и не совсѣмъ вѣрно.

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ |
|---|---|---|---|
| 9. | 28,2 — 32,4 | Болѣе тонкій и болѣе глинистый, слежавшійся песокъ желто-сѣрый съ красными полосками. Неправильно выклинивающаяся, скрученная слоистость . . . | 4,2 |
| 10. | 32,4 — 34,2 | Тоже, болѣе красновато-желтоватой окраски. . . . | 1,8 |
| 11. | 34,2 — 35,7 | Тоже, сѣровато-желтоватаго цвѣта . . . . . | 1,5 |
| 12. | 35,7 — 36,9 | Крупныя стяженія изъ бѣловатаго крѣпкаго, мергелистаго известняка скорлуповато-конкреціоннаго сложенія . . . . . | 1,2 |
| 13. | 36,9 — 37,5 | Желтовато-сѣрая съ красноватыми прослоями глинисто-песчаная порода, совершенно сходная съ №№ 8—11 (Образцовъ съ глубины 37,5—42 метр. нѣтъ). | 0,6 |
| 14. | 42 — 43,2 | Небольшіе кусочки неправильной формы, бѣловато-желтоватаго съ поверхности, въ расколѣ же красноватаго известняка, чрезвычайно похожаго на понтическій . . . . . | 1,2 |
| 15. | 43,2 — 43,8 | Черно-сѣрая, тонкослоистая, очень плотная глина съ ржаво-желтыми гнѣздами и тонкими прослойками ржаво-желтаго песка . . . . . | 0,6 |
| 16. | 43,8 — 44,4 | Желто-сѣрый среднезернистый, нѣсколько глинистый песокъ, сцементировавшійся въ видѣ слабаго песчаника, съ гнѣздами черно-сѣрой глины и бѣлыми известковыми стяженіями . . . . . | 0,6 |
| 17. | 44,4 — 47,7 | Сѣроватый съ желтыми пятнами (пестрый) глинистый слежавшійся песокъ прослоями съ желто-сѣрой (пятнами) песчанистой глины. Маленькія бѣлыя известковыя стяженія . . . . . | 3,3 |
| 18. | 47,7 — 48,6 | Сѣроватая съ желтоватыми пятнами и прослоями песчанистая глина. Много маленькихъ бѣлыхъ известковыхъ стяженій . . . . . | 0,9 |
| 19. | 48,6 — 49,5 | Сѣроватый довольно мелкій кварцевый песокъ, немного глинистый, слежавшійся . . . . . | 0,9 |
| 20. | 49,5 — 52,2 | Зеленовато-сѣрая съ темноватыми и бѣловатыми пятнами известковистая глина съ довольно крупными зернышками кварца . . . . . | 2,7 |
| 21. | 52,2 — 53,4 | Голубовато- и зеленовато-сѣрая съ желтоватыми прослоями и пятнами довольно плотная, пластичная глина съ тонкими прослоями довольно крупнаго песка съ бѣлыми известковыми стяженіями и съ небольшими обломками ядеръ *Cerithium*. . . . | 1,2 |
| 22. | 53,4 — 54,6 | Глина совершенно подобная предшествующей, но болѣе песчаная. Въ ней встрѣчается много обломковъ ядеръ *Cerithium* и почти цѣлое, но нѣсколько потертое ядро *Cerithium rubiginosum* . . . . . | 1,2 |
| 23. | 54,6 — 55,2 | Темно-сѣрая плотная глина съ мелко раздробленными раковинами пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ (*Dosinia exoleta*?, *Cardium* sp.) . . . . . | 0,6 |
| 24. | 55,2 — 55,8 | Черно-сѣрая, очень плотная глина съ мелкими обломками пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ (*Dosinia exoleta*?, *Cardium Mithridatis*?) и маленькими раковинками брюхоногихъ (*Hydrobia* sp.) . . . . | 0,6 |
| 25. | 55,8 — 56,1 | Голубовато- или зеленовато-бѣлый мѣлоподобный мергель . . . . . | 0,3 |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 26. | 56,1 — 56,4 | Зеленовато-сѣрая известковистая глина мелко-комковатаго, отчасти скорлуповатаго сложенія. Съ бѣлыми известковистыми стяженіями. . . . . | 0,3 |
| 27. | 56,4 — 56,7 | Голубовато-сѣрая известковистая плотная глина (глинистый мергель) съ очень мелко раздробленными раковинками моллюсковъ и скорлупками *Cypris* . | 0,3 |
| 28. | 56,7 — 58,8 | Зеленовато-сѣрая известковистая глина вполнѣ схожая съ глиной № 26 и также съ мелкими бѣловатыми известковыми стяженіями . . . . . | 2,1 |
| 29. | 58,8 — 59,4 | Желтовато-сѣрый сильно песчанистый, рыхлый известнякъ. Зерна кварца и оолитовыя зерна сцементированы известковистымъ веществомъ. Маленькія галечки бѣловатаго известняка . . . . . | 0,6 |
| 30. | 59,4 — 60,6 | Голубовато-сѣрый очень плотный глинистый известнякъ съ раковистымъ изломомъ. Содержитъ раковины *Cypris* и мелкія обломки раковинъ моллюсковъ . . . . . | 1,2 |
| 31. | 60,6 — 61,27 | Зеленовато-сѣроватая известково-глинисто-песчаная порода. Зерна кварца и оолитовыя зерна связаны известково-глинистымъ цементомъ. Много раковинокъ *Cypris* и мелко раздробленныхъ кусочковъ пластинчато-жаберныхъ и брюхоногихъ моллюсковъ | 0,67 |
| 32. | 61,27— 61,95 | Зеленовато-сѣроватая известковистая глина комковатаго сложенія. Довольно много обломковъ раковинъ *Pelecypoda*, встрѣчаются и *Gastropoda* (*Cerithium*) | 0,48 |
| 33. | 61,95— 62,15 | Порода совершенно подобная породѣ № 31, но болѣе зеленоватаго цвѣта. Мелкіе обломки *Pelecypoda* (*Mactra*) и *Gastropoda* (*Cerithium*) . . . . . | 0,2 |
| 34. | 62,15— 64,5 | Порода вполнѣ сходная съ предшествующей, но содержитъ болѣе крупныя зерна кварца и въ ней чаще встрѣчаются маленькія гнѣзда зелено-сѣрой глины. . . . . | 2,35 |
| 35. | 64,5 — 64,8 | Известнякъ довольно плотный, бѣловатый снаружи, красноватый въ разломѣ. Много отпечатковъ и ядеръ *Cerithium rubiginosum*. . . . . | 0,3 |
| 36. | 64,8 — 65,1 | Зеленовато-сѣроватая песчано-известковистая порода, совершенно подобная породамъ №№ 33 и 34. Также много мелкихъ обломковъ пластинчато-жаберныхъ (*Mactra*?) . . . . . | 0,3 |
| 37. | 65,1 — 66,9 | Порода, похожая на предшествующую, но болѣе богата глиною и известковистыми частицами, плотная и окрашена въ голубовато-сѣроватый цвѣтъ. | 1,8 |
| 38. | 66.9 — 67,2 | Желтый известнякъ, похожій на церитовый известнякъ № 35, но отпечатковъ *Cerithium* здѣсь не видно. | 0,3 |
| 39. | 67,2 — 70.2 | Подъ этимъ номеромъ въ коллекціи двѣ различныя породы: 1) известнякъ желтоватый, изобилующій отпечатками и ядрами *Cerithium rubiginosum* и 2) зеленовато-сѣроватая песчано-глинистая, богатая известью порода въ видѣ отдѣльныхъ неправильныхъ пластинокъ. . . . . | 3,0 |
| 40. | 70,2 — 70,8 | Голубовато-сѣрый плотный глинистый мергель, съ бѣ- | |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | лыми скорлупками *Cypris* и мелкими обломками раковинъ *Pelecypoda* и *Gastropoda* (*Planorbis*?) . | 0,6 |
| 41. | 70,8 — 73,8 | Желтовато-сѣрая известковистая, песчано-глинистая порода, кварцевыя зерна и известковые оолиты сцементированы глинисто - известковымъ цементомъ. Довольно много мелкихъ обломковъ раковинъ. | 3,0 |
| 42. | 73,8 — 84,6 | Подъ этими номерами находятся образцы двухъ породъ: a) красновато-желтаго известняка, плотнаго съ неяснымъ отпечаткомъ раковинъ, большею частью обломковъ, рѣдко цѣлыхъ (*Cerithium rubiginosum*, *Dosinia exoleta*?, *Venerupis*?) и b) зеленовато-сѣрой сильно песчанистой глины съ мелкими обломками раковинъ . . . . . | 10,8 |
| 43. | 84,6 — 87,6 | Иззелено-голубовато-сѣрый мергель, плотный, глинистый. Изрѣдка встрѣчаются бѣлые и желтоватые полупрозрачные правильные известковые шарики (оолиты) . . . . . | 3,0 |
| 44. | 87,6 — 88,2 | Желтовато-сѣрый глинисто-песчаный известнякъ. Кварцевыя зерна и известковые оолиты вмѣстѣ съ мелкими обломками раковинъ связаны известково-глинистымъ цементомъ. Довольно много обломковъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . | 0,6 |
| 45. | 88,2 — 96,3 | Голубовато-сѣровая известковистая глина. Довольно много правильныхъ шариковъ известковыхъ (раковинки *Cypris*?). Изрѣдка встрѣчаются черно-бурыя зерна бураго желѣзняка . . . . . | 8,1 |
| 46. | 96,3 —114,3 | Голубовато-бѣлый мергелистый известнякъ. Довольно много бѣлыхъ известковыхъ шариковъ (оолитовъ) | 18,0 |
| 47. | 114,3 —121,8 | Бѣлый мѣлоподобный мергель. Въ небольшихъ пустотахъ выдѣленія кальцита въ почковатонатечномъ видѣ . . . . . | 7,5 |
| 48. | 121,8 —124,8 | Темно-сѣрая известковистая глина съ бѣлыми известковистыми гнѣздами и многочисленными обломками сарматскихъ, преимущественно пластинчато-жаберныхъ раковинъ . . . . . | 3,0 |
| 49. | 124,8 —127,5 | Черно-сѣрая, почти черная глина, тонкослоистая. Съ кислотой вскипаетъ, но слабо. Небольшая примѣсь кварцеваго песка и блестящихъ чешуекъ гипса. Много обломковъ, окрашенныхъ въ розоватый цвѣтъ раковины *Tapes gregaria*, *Cardium obsoletum*, *Mactra* sp. и др. сарматскихъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . . . | 2,7 |
| 50. | 127,5 —130,8 | Темно-сѣрая тонко-слоистая сланцеватая глина. Съ кислотой вскипаетъ, но не очень сильно, довольно много обломковъ раковинъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ, сохранившихъ окраску . . . . . | 3,3 |
| 51. | 130,8 —136,8 | Сѣрый известково-глинистый песокъ. Преобладаютъ кварцевыя и известковыя оолитовыя зерна. Встрѣчаются обломки довольно крупныхъ раковинъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ, среди которыхъ можно было опредѣлить *Ervilia podolica*, *Cardium obsoletum* . . . . . | 6,0 |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 52. | 136,8 — 138,6 | Сѣроватая известковистая глинисто-песчанистая порода. Довольно много зеренъ кварца и мелкихъ обломковъ раковинъ, но кромѣ того встрѣчаются и цѣльныя створки *Spaniodon gentilis*, а также хорошо сохранившіяся раковины *Rissoa* (2 sp.) и *Neritina* sp. . . . . | 1,8 |

С. Копани расположено на полдорогѣ между г. Херсономъ и г. Николаевымъ среди обширной, хотя и очень неглубокой котловины, дно которой, а слѣдовательно и устья скважины, возвышается на 33—34 метровъ надъ уровнемъ Чернаго моря.

Разрѣзъ буровой скважины въ с. Копани, доведенный до глубины почти 139 метр., обнаружилъ, подъ болѣе или менѣе значительной толщей послѣтретичныхъ отложеній, третичные слои неогеноваго возраста.

Къ послѣтретичнымъ образованіямъ мы относимъ кромѣ лёссовиднаго суглинка и подстилающихъ его зеленовато-сѣрыхъ и краснобурыхъ, болѣе или менѣе песчанистыхъ и известковистыхъ глинъ, довольно значительную толщу (до 15 метр.) песковъ желтовато-сѣроватаго и красноватаго цвѣта, то очень мелкаго иловатаго, то, прослоями, болѣе крупнаго и менѣе глинистаго. Характерной особенностью этихъ песковъ, обыкновенно слежавшихся и даже слегка сцементированныхъ, является слоистость ихъ, неправильно выклинивающаяся и какъ бы скрученная на подобіе винтовой поверхности. Очевидно, что эти слои отлагались не въ спокойной водѣ, но или на днѣ рѣки, или въ полосѣ прибоя волнъ.

Отложеній, которыя съ полной несомнѣнностью можно было бы отнести къ понтическимъ, въ имѣющейся у насъ коллекціи образцовъ породъ, пройденныхъ буровою скважиною, не имѣется. Только находящіеся въ образцѣ № 14 небольшіе неправильной формы, но съ округленными углами, кусочки красноватаго известняка имѣютъ петрографически очень значительное сходство съ понтическимъ известнякомъ. Но представляютъ ли эти кусочки продуктъ разрушенія понтическаго известняка или же это небольшія стяженія, которыя могли бы быть и in situ, рѣшить крайне трудно. Основываясь однако на общемъ петрографическомъ характерѣ, какъ выше, такъ и ниже разсматриваемаго слоя лежащихъ образованій, на ихъ какомъ-то, если можно выразиться, пестромъ, смѣшанномъ составѣ, мы склоняемся видѣть во всей группѣ слоевъ песчанистыхъ глинъ и глинистыхъ песковъ, отъ 14 до 20 слоя включительно, породы, образовавшіяся насчетъ разрушенія понтическихъ и частью даже меотическихъ слоевъ въ послѣтретичный періодъ или отчасти въ концѣ третичнаго періода.

Даже буроватую съ зеленоватыми прослоями глину № 21 и 22, хотя она и содержитъ кусочки ядеръ *Cerithium*, а изрѣдка и довольно цѣльныя ядра *C. rubiginosum* (№ 22), съ бо̀льшею вѣроятностью можно считать за продуктъ разрушенія верхнихъ слоевъ

меотическихъ образованій, чѣмъ за эти послѣднія in situ, тѣмъ болѣе, что и находимыя въ нихъ ядра церитовъ болѣе или менѣе потерты и окатаны.

Къ несомнѣнно меотическимъ отложеніямъ мы относимъ слои № 23—35, залегающіе на глубинѣ 54—65 метровъ и содержащіе такія характерныя для меотическаго яруса раковины, какъ *Dosinia exoleta*, *Cerithium rubiginosum* и *C. disjunctum*. По всей вѣроятности сюда же слѣдуетъ отнести слои № 36—39 включительно, такъ какъ въ образцѣ за № 39 имѣется кусокъ желтоватаго известняка, переполненнаго отпечатками и ядрами *Cerithium rubiginosum*, хотя возможно, что этотъ кусокъ захваченъ буромъ при опусканіи его въ скважину изъ выше лежащихъ слоевъ (напр. изъ слоя № 35), такъ какъ въ известково-песчаной породѣ № 36 мы находимъ среди обломковъ двухстворчатыхъ раковинъ и обломки *Mactra* сарматскаго типа. Однако въ еще ниже лежащемъ слоѣ № 42 (на глубинѣ 73,8—84,6) опять мы находимъ известнякъ, совершенно сходный съ известнякомъ № 39 и также содержащій отпечатки и ядра типичныхъ меотическихъ формъ *Cerithium rubiginosum*, *Dosinia exoleta*, *Venerupis*. Такимъ образомъ граница между меотическими и сарматскими отложеніями остается не вполнѣ выясненной, но по всей вѣроятности она проходитъ приблизительно на глубинѣ 70 метровъ [1]), на которой находимъ между прочимъ и прѣсноводный мергель съ *Cypris* и *Planorbis*, столь часто встрѣчаемый на рубежѣ сарматскихъ отложеній съ меотическими. Несомнѣнно уже къ сарматскимъ отложеніямъ слѣдуетъ отнести слои, лежащіе ниже № 42, вплоть до известково-глинистаго песка № 51 включительно, такъ какъ и этотъ послѣдній слой содержитъ еще окаменѣлости сарматскаго яруса. Но уже слой № 52, залегающій на глубинѣ 136,8—138,6 и содержащій раковины *Spaniodon gentilis*, долженъ быть отнесенъ къ спаніодонтовому горизонту, принадлежащему, какъ извѣстно, уже къ верхнимъ горизонтамъ средиземноморского яруса.

Значительный интересъ въ разрѣзѣ, обнаруженномъ буровою скважиною въ с. Копаняхъ, представляетъ, конечно относительно, слишкомъ глубокое залеганіе меотическихъ слоевъ, которые находятся на глубинѣ 54—70, можетъ быть даже 80 метр., слѣдовательно верхняя граница меотическихъ слоевъ почти на 20 метровъ ниже уровня моря, нижняя же метровъ на 35—45, тогда какъ всего въ 25 верстахъ къ западу на берегахъ Бугскаго лимана на параллели с. Копани (у д. Дереклеи) меотическіе слои поднимаются еще метра на два надъ уровнемъ лимана. Еще выше поднимаются меотическія отложенія къ востоку отъ с. Копаней, на берегахъ р. Ингульца, гдѣ у Федоровки, находящейся на параллели с. Копаней, верхняя граница меотическихъ слоевъ метровъ на 10 выше уровня р. Ингульца и даже нижняя граница упомянутыхъ отложеній немного подымается надъ уровнемъ рѣки. Столь чрезмѣрно низкое залеганіе меотическихъ слоевъ въ с. Копаняхъ невольно наводитъ на мысль о мѣстномъ опусканіи

[1]) При имѣвшейся у насъ во время печатанія первой половины нашего труда неполной коллекціи образцовъ изъ буровой скважины въ Копаняхъ, меотическія отложенія не были выдѣлены и потому верхняя граница сарматскихъ отложеній неправильно показана значительно выше. См. стр. 14.

(Senkungsfeld), отразившемся даже на нынѣшнемъ рельефѣ страны образованіемъ котловиноподобнаго углубленія. посреди котораго и расположено, какъ мы уже замѣтили выше, с. Копани. На возможность позднѣйшаго осѣданія неогеновыхъ слоевъ, какъ на причину образованія впадины въ юго-западной части Херсонскаго уѣзда, указалъ уже проф. Н. Головкинскій [1]).

Другой очень интересный фактъ, обнаруженный буровою скважиною въ с. Копаняхъ, — это открытіе слоя съ *Spaniodon*, что значительно раздвигаетъ, какъ уже было упомянуто выше [2]), въ сѣверо-западномъ направленіи предѣлы распространенія этого горизонта, обладающаго столь своеобразной фауной.

Сколько-нибудь обильныхъ водою слоевъ буровая скважина с. Копаней не встрѣтила.

## 3. Буровая скважина въ с. Петровкѣ-Завадовкѣ на р. Тилигулѣ.

(Ананьевскаго уѣзда).

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| 1. | 0 — 2,1 | Буровато-желтый очень твердый известнякъ, желѣзистый, оолитовый, съ отпечатками *Cardium* и др. пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . . . | 2,1 |
| 2. | 2,1 — 3,6 | Желтовато-сѣрый песокъ, глинистый, слегка сцементированный. Почти чисто кварцевый, съ незначительной примѣсью зеренъ полевого шпата, роговой обманки, слюды, бураго и магнитнаго желѣзняка и мелкихъ известковыхъ частичекъ . . . . . | 1,5 |
| 3. | 3,6 — 6 | Такой же песокъ, но рыхлый и менѣе глинистый . . | 2,4 |
| 4. | 6 — 6,6 | Песчано-глинистая порода желтовато-сѣрая съ прослойками, окрашенными въ красноватый и зеленовато-сѣрый цвѣтъ. Мелкіе обломки раковинъ, въ томъ числѣ *Cardium obsoletum* . . . . . | 0,6 |
| 5. | 6,6 — 7,8 | Зеленовато-сѣрая съ желтоватыми разводами песчанистая глина, слабо вскипающая съ кислотами. Изрѣдка встрѣчаются очень мелкіе обломки раковинъ. (Съ глубины 7,8—10,8 образцовъ нѣтъ). | 1,2 |
| 6 | 10,8 — 12,3 | Желтовато-сѣрый съ зеленоватымъ оттѣнкомъ глинистый песокъ, слежавшійся; кромѣ, сильно преобладающихъ кварцевыхъ зеренъ, встрѣчаются между прочимъ въ довольно большомъ количествѣ листочки слюды, темныя зернышки бураго и магнитнаго желѣзняка . . . . . (Съ глубины 12,3—18,9 образцовъ нѣтъ). | 1,5 |
| 7. | 18,9 — 19,5 | Голубовато-сѣрая глинистая иловато-песчаная порода. Много мелкихъ листочковъ слюды . . . . . | 0,6 |
| 8. | 19,5 — 20,8 | Темно-сѣрый иловатый песокъ. Кромѣ сильно преобладающихъ кварцевыхъ зеренъ встрѣчается довольно много чешуекъ бѣлой слюды, темныхъ зеренъ ро- | |

[1]) Н. Головкинскій. Артезіанскія условія Херсонскаго уѣзда. Херсонъ 1894 г., стр. 3.
[2]) Геологическій очеркъ, стр. 13.

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | говой обманки, бураго и магнитнаго желѣзняка. Мелкіе обломки раковинъ, многіе съ перламутровымъ блескомъ. . . . . | 1,3 |
| 9. | 20,8 — 21 | Голубовато-сѣрая тонко-песчанистая глина съ блестками слюды. . . . . | 0,2 |
| 10. | 21 — 21,9 | Темная зеленовато-сѣрая плотная глина, гораздо менѣе песчанистая, чѣмъ предъидущая, но также съ мелкими чешуйками бѣлой слюды. Встрѣчаются также очень мелкія, удлиненныя скорлупки *Ostracoda* . | 0,9 |
| 11. | 21,9 — 24,6 | Голубовато-сѣрая известковистая глина (глинистый мергель) съ мельчайшими чешуйками бѣлой слюды. Встрѣчаются мелкія раковины *Gastropoda*, большею частью въ обломкахъ, принадлежащія къ прѣсноводнымъ формамъ (*Planorbis*, *Limnea*?) и мелкія, блестящія скорлупки *Ostracoda* . . . . . | 2,7 |
| 12. | 24,6 — 25,1 | Сѣрая съ зеленоватымъ оттѣнкомъ плотная известковистая глина съ примѣсью мелкаго песка и очень мелкихъ чешуекъ слюды. Встрѣчаются довольно крупныя (сильно изуродованныя давленіемъ) раковины *Paludina* и мелкіе обломки крупныхъ двустворчатыхъ раковинъ съ сильно развитымъ перламутровымъ слоемъ (вѣроятно *Unio*) . . . | 0,5 |
| 13. | 25,1 — 25,2 | Сѣрая, очень плотная, пластичная глина, въ которой изрѣдка встрѣчаются раковины *Ostracoda* . . . | 0,1 |
| 14. | 25,8 — 27 | Свѣтло-сѣрая съ голубоватымъ оттѣнкомъ, известковистая глина съ многочисленными, но мелко раздробленными обломками раковинъ преимущественно пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . | 1,2 |
| 15. | 27 — 27,6 | Порода совершенно сходная петрографически съ предъидущей (№ 14). Содержитъ обломки раковинъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ и хорошо сохранившіяся раковины *Turbo chersonensis* и *Trochus* sp. . . . . | 0,6 |
| 16. | 27,6 — 27,7 | Сѣровато-бѣлый очень твердый мергель . . . . . | 0,1 |
| 17. | 27,7 — 28,6 | Свѣтло-сѣрая известковистая глина, вполнѣ похожая на глину № 15 и также содержащая раковины *Turbo chersonensis* . . . . . | 0,9 |
| 18. | 28,6 — 28,8 | Сѣровато-бѣлый твердый мергель, немного песчанистый. Встрѣчаются чешуйки слюды . . . . . | 0,2 |
| 19. | 28,8 — 29,1 | Свѣтло-сѣрая известковистая глина (подобная глинѣ № 17) съ раковинами *Turbo chersonensis*, *Cerithium disjunctum*, *Nassa duplicata*, кромѣ того обломки пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ *Cardium* (*C. Fittoni?*), *Mactra?*, *Tapes*? . . . . . | 0,3 |
| 20. | 29,1 — 29,6 | Свѣтло-сѣрый съ голубоватымъ оттѣнкомъ очень нѣжный иловатый мергель, тонкослоистый, преисполненный остатками раковинъ маленькой *Modiola* . | 0,5 |
| 21. | 29,6 — 29,8 | Свѣтло-сѣрый твердый известнякъ, частью оолитовый съ обломками раковинъ *Cardium obsoletum*, *Trochus* sp. и др.. . . . . | 0,2 |
| 22. | 29,8 — 30,6 | Известнякъ, подобный предъидущему, но болѣе рыхлый | |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | съ обломками раковинъ *Mactra* (*M. Fabrcana*?), *Ceritium . disjunctum* и др. . . . . | 0,8 |
| 23. | 30,6 — 31,2 | Свѣтло-сѣрая съ зеленоватымъ оттѣнкомъ известковистая глина съ мелкими обломками раковинъ и очень крупными *Mactra Fabrcana*. . . . . | 0,6 |
| 24. | 31,2 — 31,5 | Бѣловатый марающій довольно рыхлый известнякъ, преисполненный мелкими обломками двухстворчатыхъ раковинъ . . . . . | 0,3 |
| 25. | 31,5 — 31,6 | Свѣтло-сѣрый очень твердый, плотный известнякъ . | 0,1 |
| 26. | 31,6 — 32,0 | Сѣрый известнякъ, представляющій конгломератъ изъ мелкихъ кусковъ известняка, довольно крупныхъ оолитовыхъ зеренъ и мелкихъ обломковъ раковинъ, сцементированныхъ известково-глинистымъ цементомъ. Тутъ же находятся болѣе или менѣе цѣлыя раковины *Mactra Fabreana*, *Tapes gregaria*, *Nassa duplicata*, *Trochus podolicus*, *Trochus* sp. . | 0,4 |
| 27. | 32,0 — 33,0 | Сѣрый известнякъ, совершенно подобный предъидущему, но болѣе рыхлый, состоящій преимущественно изъ обломковъ раковинъ и оолитовыхъ зеренъ . | 1,0 |
| 28. | 33,0 — 34,5 | Сѣрый известнякъ, довольно рыхлый, совершенно сходный съ предъидущими, но болѣе темнаго цвѣта вслѣдствіе примѣси черно-сѣрой глины. Обломки пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ, въ томъ числѣ *Tapes gregaria* . . . . . | 1,5 |
| 29. | 34,5 — 36,0 | Бѣлый, слегка сѣроватый, плотный мѣлоподобный, мергелистый известнякъ . . . . . | 1,5 |
| 30. | 36,0 — 37,5 | Бѣлый, мѣлоподобный, мелкопесчанистый известнякъ. | 1,5 |
| 31. | 37,5 — 62,4 | Бѣлый, съ легкимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ мѣлоподобный мелкопесчанистый известнякъ, кромѣ кварцевыхъ зеренъ встрѣчаются глауконитовыя . . | 24,9 |
| 32. | 62,4 — 63 | Бѣлый слегка сѣроватый, довольно рыхлый тонкослоистый, оолитовый известнякъ . . . . . | 0,6 |
| | | (Съ глубины 63—65,1 образцовъ нѣтъ). | |
| 33. | 65,1 — 65,4 | Бѣлый, марающій твердый известнякъ, съ значительной примѣсью мелкихъ кварцевыхъ зеренъ и изрѣдка встрѣчающихся чешуекъ слюды . . . | 0,3 |
| 34. | 65,4 — 67,2 | Бѣлый, рыхлый, мелко-оолитовый и мелкопесчанистый известнякъ . . . . . | 1,8 |
| 35. | 67,2 — 73,8 | Бѣловатый, оолитовый песчанистый известнякъ, довольно мягкій, съ прослоями болѣе твердаго, плотнаго, мергелистаго . . . . . | 6,6 |
| 36. | 73,8 — 81,0 | Бѣловатый, довольно плотный, песчанисто-мергелистый известнякъ . . . . . | 7,2 |
| 37. | 81,0 — 84,3 | Бѣловатый тонкопесчанистый, плотный мергель . . | 3,3 |
| 38. | 84,3 — 95,1 | Бѣлый плотный мергелистый известнякъ . . . . . | 10,8 |
| | | (Съ глубины 95,1—132,3 образцовъ породы нѣтъ). | |
| 39. | 132,3 —132,6 | Зелено сѣрый, мелкозернистый песокъ. При сильномъ преобладаніи кварцевыхъ зеренъ, большей частью угловатыхъ, безцвѣтныхъ, встрѣчаются въ довольно большомъ количествѣ округленныя зерна глауконита и значительно рѣже зернушки магнитнаго желѣзняка. Много мелкихъ мшанокъ и корне- | |

| №№ | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. | Названіе слоя: | Толщина слоя въ метрахъ. |
|---|---|---|---|
| | | ножекъ, изъ числа послѣднихъ встрѣчаются *Nummulites, Nodosaria, Cristellaria* . . . . . | 0,3 |
| 40. | 132,6 —133,1 | Сѣровато-бѣлый, съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ, кварцевый песокъ. Въ громадномъ преобладаніи зерна безцвѣтнаго кварца, по большей части угловатыя. Довольно значительная примѣсь мелкихъ зеленоватыхъ комочковъ, состоящихъ изъ кварцевыхъ зеренъ, сцементированныхъ известково-глинистымъ веществомъ. Встрѣчаются черныя зернышки магнитнаго желѣзняка и желѣзнаго блеску. Довольно много мелкихъ обломочковъ колоній мшанокъ. Фораминиферы (*Nodosaria, Cristellaria*) встрѣчаются гораздно рѣже, чѣмъ въ предъидущемъ (№ 32) слоѣ. Но за то часто попадаются тонкія прозрачныя иглы кремневыхъ губокъ . . | 0,5 |
| 41. | 133,1 —134,9 | Сѣроватый съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ песокъ болѣе крупный, чѣмъ песокъ № 40 и 39. Состоитъ почти исключительно изъ кварцевыхъ зеренъ, по большей части безцвѣтныхъ и остроугольныхъ. Рѣже встрѣчаются желтоватыя и розоватыя зерна, также прозрачныя. Въ очень небольшомъ количествѣ находятся зерна глауконита и магнитнаго желѣзняка. Довольно много скорлупокъ *Ostracoda*, обломковъ колоніи *Bryozoa* и раковинокъ фораминифера, изъ которыхъ встрѣчаются *Nummulites, Cristellaria, Nodosaria* и др. . . . | 1,8 |
| 42. | 134,9 —135,6 | Сѣровато-бѣлый съ едва замѣтнымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ мелкій песокъ, очень похожій на песокъ № 40, но болѣе чисто кварцевый, съ небольшою лишь примѣсью черныхъ зеренъ магнитнаго желѣзняка. Зеренъ глауконита почти не встрѣчается. Довольно много зеленоватыхъ известково-глинистыхъ комочковъ. Находятся также остатки *Bryozoa, Foraminifera* (въ томъ числѣ *Nummulites* и *Nodosaria*), равно скорлупки мелкихъ *Ostracoda* (*Cypris*?), но въ значительно меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ вышележащихъ пескахъ (№ 39—41) | 0,7 |

С. Петровка-Завадовка находится на южной окраинѣ Ананьевскаго уѣзда въ долинѣ р. Тилигула, верстахъ въ 12 выше большого торговаго мѣстечка Березовки.

Какъ видно изъ описанія разрѣза, первымъ слоемъ, пройденнымъ буровою скважиною, былъ буровато-желтый желѣзистый известнякъ по петрографическому характеру болѣе всего приближающійся къ известняку понтическаго яруса. Слѣдуетъ однако сомнѣваться, чтобы это былъ слой известняка *in situ*, а не сползшая сверху глыба, что не рѣдко бываетъ въ области развитія понтическаго известняка у подножія склоновъ къ долинѣ, гдѣ именно и заложена разсматриваемая скважина. По крайной мѣрѣ слѣдующіе слои № 2—5 по общему виду и петрографическому составу болѣе всего напоминаютъ новѣйшій аллювій пологихъ склоновъ и балокъ.

Только начиная съ глубины 19 метровъ [1]), буровая скважина несомнѣнно вступила въ болѣе древнія образованія; именно, въ прѣсноводныя отложенія съ *Unio* и *Paludina*, сильно развитыя на южной окраинѣ Аланьевскаго уѣзда и прилегающихъ частяхъ Тираспольскаго и Одесскаго и залегающія въ верхнихъ горизонтахъ сарматскаго яруса. Къ таковымъ образованіямъ относятся слои № 8 — 13, состоящіе по преимуществу изъ голубовато- и зеленовато-сѣрыхъ глинъ, содержащихъ *Unio*, *Paludina*, *Planorbis* и др. прѣсноводныхъ моллюсковъ, а также раковинки *Ostracoda*, мѣстами въ большомъ изобиліи.

На глубинѣ 26 — 27 метровъ буровая скважина вступила въ сарматскіе слои, выраженные въ верхнихъ горизонтахъ по преимуществу глинами, а ниже известняками. Среди сарматскихъ отложеній особенное вниманіе обращаетъ на себя слой № 20, представляющій голубовато сѣрый, чрезвычайно нѣжный, иловатый мергель, заключающій въ изобиліи очень тонкія раковины одной только *Modiola*. Очень вѣроятно, что физико-географическія условія, сопровождавшія отложенія этого слоя были близки къ условіямъ отложенія модіоловаго ила, обнаруженнаго на глубинѣ 70 — 200 метровъ при глубоководныхъ изслѣдованіяхъ Чернаго моря.

На глубинѣ 35 метровъ буровая скважина углубилась въ бѣлые или сѣровато-бѣлые известняки, то плотные мергелистые, мѣлоподобные, то болѣе рыхлые песчанистые. Эти известняки идутъ до глубины 95 метровъ, а можетъ быть и ниже, такъ какъ образцовъ съ глубинъ 95,1 — 132,3 метра въ имѣющейся у насъ коллекціи не находится.

Мы относимъ эту толщу (болѣе 60 метровъ) бѣловатыхъ известняковъ предположительно къ сарматскому ярусу, основываясь только на петрографическомъ сходствѣ ихъ съ сарматскими известняками, несомнѣнно развитыми въ прилегающихъ районахъ Херсонской губерніи, но палеонтологическихъ доказательствъ у насъ никакихъ не имѣется.

На глубинѣ 132,3 метровъ были встрѣчены зеленовато-сѣрые пески (слой № 39), ниже переходящіе въ сѣровато-бѣлые съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ (№ 40—42). Эти пески, кромѣ сильно преобладающихъ безцвѣтныхъ кварцевыхъ зеренъ, содержатъ примѣсь глауконита, количествомъ котораго и обусловливается густота зеленаго оттѣнка песка. По найденнымъ въ разсматриваемыхъ пескахъ кремневымъ иглamъ губокъ, мшанкамъ, фораминиферамъ (въ томъ числѣ нуммулитамъ) есть полное основаніе причислить эти пески къ палеогеновымъ отложеніямъ. Болѣе же точное опредѣленіе возраста ихъ можно будетъ сдѣлать лишь послѣ тщательной обработки найденныхъ въ этихъ пескахъ, по большей части въ хорошемъ сохраненіи, мшанокъ и фораминиферъ.

Въ палеогеновыхъ пескахъ на глубинѣ 135,6 метр. буровая скважина и остановлена,

---

[1]) Между образцомъ № 5 съ глубины 6,6—7,8 и № 7 (18,9—19,10) нѣсколькихъ образцовъ не достаетъ въ имѣющейся у насъ коллекціи, полученной отъ проф. Войслава.

такъ какъ была встрѣчена обильная, самоизливающаяся вода. Къ сожалѣнію, вода эта оказалась горько-соленою и совершенно негодною къ употребленію.

## 4. Буровая скважина въ г. Одессѣ.

Образцы породъ, пройденныхъ буровою скважиною, заложенной въ г. Одессѣ г. Бела фонъ-Вангель (въ 1895 г.), переданы намъ С. Н. Никитинымъ. Эти образцы далеко не представляютъ полнаго разрѣза скважины, а почти исключительно лишь нижнія изъ обнаруженныхъ ею отложеній. Но именно эти отложенія и представляютъ наибольшій интересъ, такъ какъ вышележащія образованія неогеноваго возраста были проходимы и многими другими буровыми скважинами въ г. Одессѣ, описаніе которыхъ уже имѣется въ литературѣ. Въ описаніи разрѣза скважины приводится лишь глубина залеганія слоевъ отъ поверхности земли, о толщинѣ же слоевъ въ большинствѣ случаевъ не имѣется данныхъ.

| №№ | Названіе слоя. | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. |
|---|---|---|
| 1. | Красновато-желтый известнякъ, пористый и крупно-кристаллическій (понтическій?) . . . . . | 14,4— 16,8 |
| 2. | Черно-сѣрая углистая плотная глина, съ значительной примѣсью мелкаго песка. . . . . | 159 |
| 3. | Сѣрая известково-песчанистая глина съ раковинами *Cardium Fittoni*, *Solen subfragilis* и др. пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ . . . . . | 174 |
| 4. | Обломки раковинъ *Tapes greraria* (?) и *Unio* sp.. . . . . | 201? |
| 5. | Сѣрая плотная тонкопесчанистая глина, очень твердѣющая при высыханіи. Неопредѣлимыя остатки пластинчатожабернымъ моллюсковъ. Подъ микроскопомъ, кромѣ сильно преобладающихъ мельчайшихъ, большею частью остроугольныхъ зеренъ безцвѣтнаго кварца и буровато-сѣрыхъ частицъ глины, замѣчаются листочки бурой слюды, черныя непрозрачныя зернышки магнитнаго желѣзняка, изрѣдка зеленыя зерна глауконита и въ довольно большомъ числѣ очень тонкія кремневыя иглы губокъ, благодаря совершенной прозрачности съ ясно очерченнымъ внутреннимъ каналомъ, нерѣдко съ хорошо сохранившимися остріями, иногда развѣтвленными на подобіе якоря. . . . . | 201 |
| 6. | Зеленовато-сѣрый глинистый песокъ. Кромѣ сильно преобладающихъ зеренъ безцвѣтнаго кварца и глинистыхъ частицъ, встрѣчаются зерна полевого шпата (болѣе или менѣе каолинизированныя), чешуйки бурой слюды (также сильно измѣненной) мелкія зернышки магнитнаго желѣзняка и сѣрнаго колчедана. Въ довольно большомъ количествѣ попадаются продолговато-почковидныя скорлупки *Ostracoda*, мелкіе обломки *Pelecypoda* и фораминиферы. . . . . | 204 |
| 7. | Порода совершенно подобная предъидущей; замѣчается только примѣсь довольно значительная зеренъ глауконита. Здѣсь встрѣчаются также мелко раздробленныя раковины моллюсковъ (преимущественно *Pelecypoda*) и цѣльныя раковинки *Ostracoda* и *Foraminifera* . . . . . | 210 |
| 8. | Желтовато-сѣрая глинистопесчаная порода, съ бо̀льшимъ относительно содержаніемъ песка, чѣмъ предшествующая, но приблизительно того же | |

| №№ | Названіе слоя. | Глубина отъ поверхности въ метрахъ. |
|---|---|---|
| | петрографическаго состава и съ тѣми же остатками органическаго происхожденія, съ тѣмъ только различіемъ, что въ разсматриваемой теперь породѣ скорлупки *Ostracoda* и *Foraminifera* встрѣчаются сравнительно рѣже . . . . . | 216 |
| 9. | Желтовато-сѣрый глинистый песокъ, очень мелкозернистый. По петрографическому составу порода эта сходна съ предшествующими. Только песчинки нѣсколько мельче и меньше примѣси глинистыхъ частицъ. Въ значительно меньшемъ количествѣ встрѣчаются *Ostracoda* и *Foraminifera*; обломковъ раковинъ моллюсковъ совсѣмъ не видно . . | 222 |
| 10. | Глинистый желтовато-сѣрый песокъ совершенно сходный по составу съ предшествующимъ, но содержитъ нѣсколько болѣе крупныя песчинки кварца и полевого шпата. Чаще встрѣчаются раковинки *Ostracoda* . | 228 |
| 11. | Порода совершенно подобная предъидующей, но съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ. *Foraminifera* и *Ostracoda* встрѣчаются, но не въ большомъ числѣ . . . . . | 232,5 |
| 12. | Тоже, но съ бо̀льшей примѣсью известковыхъ зеренъ (оолитовъ). Остатки *Bryozoa*, *Foraminifera* и *Ostracoda* . . . . . | 234,6 |
| 13. | Сѣрый глинистый песокъ болѣе темной окраски, чѣмъ предъидущій, но того же петрографическаго состава и съ тѣми же остатками микроорганизмовъ . . . . . | 234,9 |
| 14. | Тоже съ нѣсколько болѣе мелкозернистымъ пескомъ и съ меньшей примѣсью глины . . . . . | 238,4 |
| 15. | Тоже, но съ еще болѣе мелкозернистымъ пескомъ . . . . . | 240 |
| 16. | Сѣровато-бѣлый почти чисто кварцевый песокъ, состоящій изъ угловатыхъ, часто остроугольныхъ и остроребернхъ зернышекъ безцвѣтнаго кварца. Въ очень небольшомъ количествѣ встрѣчаются зернышки магнитнаго желѣзняка и сѣраго колчедана; еще рѣже попадается глауконитъ . . . . . | 249 |
| 17. | Бѣловатый съ легкимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ почти чисто кварцевый песокъ, съ незначительной примѣсью черныхъ зеренъ. Содержитъ черныя небольшія стяженія (гальки?), состоящія изъ песка, сцементированнаго желѣзистымъ цементомъ и содержащія отпечатки и части раковинъ *Pelecypoda*, *Gastropoda* и *Foraminifera*. Тутъ же находятся небольшіе обломки, а изрѣдка маленькія и цѣлыя створки устрицы изъ группы *Ostrea plicata* (*O. prona* v. Koen.?), обломки *Pecten* иногда съ отлично сохранившейся скульптурой, вполнѣ сходной съ скульптурой *P. bellicostatus* Wood, и окатанные кусочки бѣлой толстостѣнной и довольно крупной раковины какого-то пластинчатожабернаго моллюска. | 249,6 |

Изъ приведеннаго разрѣза видно, что коллекція породъ разсматриваемой буровой скважины очень неполна. Изъ слоевъ, лежащихъ выше слоя № 5 (на глубинѣ 200 метр.) имѣется только 4 образца, раздѣленныхъ очень большими промежутками. Изъ этихъ образцовъ № 1 — по всей вѣроятности понтическій известнякъ, на сколько можно о томъ судить, по цвѣту, общему виду и строенію. Образцы № 2 и 3 несомнѣнно принадлежатъ сарматскому ярусу, къ которому, по всей вѣроятности, относится и слой съ *Tapes gregaria* (?) и *Unio* (№ 4); батрологическое положеніе этого слоя, однако, очень сомнительно. Начиная съ глубины 201 метр., мы имѣемъ уже болѣе полную коллекцію породъ. Порода № 5, представляющая твердую глину съ значительной при-

мѣсью мельчайшаго песка, вѣроятнѣе отнести къ палеогену, принимая во вниманіе нахожденіе въ ней довольно значительнаго количества глауконита и кремневыхъ иголъ губокъ, хотя съ полвой увѣренностью, конечно, нельзя основывать возрастъ породы на нахожденіи въ ней глауконитовыхъ зеренъ и спонголитовъ. Къ палеогену же мы пока предположительно причисляемъ слои № 6 — 15, залегающіе на глубинѣ 204—240 метр. и представляющіе сѣрую песчанистую глину, переходящую слоями въ глинистый песокъ и содержащую въ изобиліи скорлупки *Ostracoda* и *Foraminifera*. Изученіе этой микрофауны по всей вѣроятности дастъ основаніе болѣе точно опредѣлить возрастъ разсматриваемой породы. Наконецъ песокъ, залегающій на глубинѣ 249,6 метровъ, заключаетъ довольно много обломковъ раковинъ, хотя по большей части очень мелкихъ и потому едва ли опредѣлимыхъ. Судя по нахожденію среди этихъ раковинъ *Ostrea prona* и *Pecten bellicostatus*, разсматриваемый песокъ слѣдуетъ отнести къ нижнему олигоцену. Нельзя однако при этомъ не упомянуть, что большая часть находящихся въ этомъ пескѣ обломковъ раковинъ слишкомъ окатана и обтерта, такъ что внушаетъ нѣкоторое сомнѣніе: не находятся ли эти окаменѣлости, по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ нихъ, во вторичномъ мѣстонахожденіи?

Въ пескѣ съ *Ostrea prona* и *Pecten bellicostatus* встрѣчена вода сначала прѣсная, затѣмъ быстро смѣнившаяся горько-соленою, изливающеюся въ изобиліи и подъ большимъ напоромъ.

---

На страницѣ 54 въ 8-й строкѣ сверху напечатано 7, должно быть 83,5.

# HYDROGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

IM

# GOUVERNEMENT CHERSON.

Von Dr. **N Sokolow.**

---

Auf Verfügung des Herrn Ministers der Landwirthschaft und der Reichsdomänen wurde mir im Jahre 1893 vom Geologischen Comité der Auftrag ertheilt, eine hydrogeologische Untersuchung des Gouvernements Cherson auszuführen, wobei mir für die hydrotechnischen Arbeiten der Bergingenieur C. Karnizky beigegeben wurde.

Mit Rücksicht auf den weiten Flächenraum, den das genannte Gouvernement umfasst (71284 □ Kilometer), und auf die Nothwendigkeit, die Untersuchungen in möglichst kurzer Frist, und zwar in zwei Jahren zum Abschluss zu bringen, sollte die mir übertragne Arbeit nach den Intentionen des Herrn Ministers nur einen praeliminarischen Charakter tragen und lediglich in allgemeinen Grundzügen die Anhaltspunkte fixiren, woraufhin dann später eingehendere Untersuchungen einzelner Rayons zum Zwecke der Anlage einer Irrigation des Landes, sowie der Versorgung der Bevölkerung mit gutem Wasser vorgenommen werden könnten, woran in manchen Gegenden der äusserste Mangel herrscht. Ungeachtet dessen, dass meine Forschungen nur den Charakter einer Recognoscirung tragen, namentlich da ich im Ganzen nur sechs Monate (je eine dreimonatliche Excursion in jedem Sommer) zur Verfügung hatte, um den enormen Flächenraum von über 71000 □ Kilometer zu besichtigen, ist es mir doch geglückt, eine Reihe neuer Daten zu sammeln, durch die unsre bisher vorhandnen Kenntnisse vom geologischen Bau des Gouvernements Cherson in wesentlichem Masse vervollständigt werden.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind in vorliegender Skizze niedergelegt, können aber freilich, wie schon vorhin bemerkt, in vielen Fragen, wie z. B. hinsichtlich der sogenannten Balta-Stufe, hinsichtlich des Alters der durch Tiefbohrungen im Süden

des Gouvernements Cherson ermittelten palaeogenen Ablagerungen, hinsichtlich der genauern Gliederung der nämlichen Gebilde im Nordwesten des Gouvernements und mehrerer andrer Fragen nur als Vorarbeiten Beachtung beanspruchen, schon allein deshalb, weil die Bearbeitung des von uns gesammelten palaeontologischen Materials noch bei Weitem nicht beendigt ist, zum Theil aber auch, weil wir bei unsern Arbeiten zu viel Detail haben bei Seite lassen müssen.

Aus den nämlichen Ursachen ist auch die der Arbeit beigefügte geologische Karte in gewissem Grade schematisch, was übrigens theilweise auch durch ihren überaus kleinen Masstab bedingt ist.

Was endlich die hydrogeologischen Untersuchungen im engern Sinne betrifft, so erschien es mir nicht angebracht, im Resumé die eingehendere Untersuchung der einzelnen Kreise zu erörtern, die doch nur für Russland, vorherrschend sogar nur für die einheimische Bevölkerung jener Gegenden von Interesse sein kann, und daher gebe ich hier aus dem Schlusscapitel nur das Wesentlichste wieder.

---

In seinem grössern nordöstlichen Theile gehört das Gouvernement Cherson dem umfangreichen Verbreitungsgebiet archaeischer krystallinischer Gesteine an, das in einem breiten Strich ganz Südrussland von der Ostgrenze Wolhyniens bis zu den Gestaden des Asowschen Meeres durchschneidet. Allein weder im genannten Gouvernement, noch auch sonst bilden diese einen Bergrücken, der sich merklich über die Oberfläche seiner Umgebung erhöbe. Grösstentheils sind sie von einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von Sedimentärgebilden bedeckt und treten nur an der Sohle der Flussthäler und tiefsten Schluchten, sowie am Fusse von deren Seitenwänden zu Tage, während sie das Niveau der Hochsteppe an den Wasserscheiden nur in ganz wenigen Ausnahmefällen erreichen. Denken wir aber die Decke von Tertiär- und Posttertiärablagerungen hinweg, die das Gneissgranitmassiv überzieht, so erscheint dieses als sanft ansteigende Erhebung, die sich von WNW nach OSO hinzieht.

In den Flussthälern des nordöstlichen Grenzgebietes von Cherson, am Tjasmin, am Irkleiz, am Zibulnik, am Omelnik, sowie am Oberlaufe der Bolschaja Wyss, im Flussthale der Malaja Wyss, am Oberlaufe des Ingul und des Ingulez zeigen die krystallinischen Gesteine keine zusammenhängenden Entblössungen, die sich ununterbrochen auf weite Strecken hinziehen, sondern sie treten nur in Gestalt von einzelnen, meist nicht gar hohen Klippen unter den die Sohle der Flussthäler und Balkas auskleidenden Anschwemmungen hervor. Weit bedeutendere Aufschlüsse von Gneissgraniten und andern krystallinischen Gesteinen erblicken wir an den Flussufern der Sinjucha, des Kogarlyk, des Bug, im Flussbecken des Tschernyi Taschlyk, am Oberlaufe des Mertwowod, des Gniloi Jelanez, der Gromokleja, am Ingul von der Stadt Jelisawetgrad bis zur Einmündung des Sagaidak, am Ingulez zwischen der Stadt Alexandria und dem Oertchen Kriwoi Rog und desgleichen auch in den Flussthälern und Balkas, die innerhalb der

bezeichneten Grenzen in den Ingul und den Ingulez münden. Die Thäler all der genannten Flüsse sind meist von Entblössungen krystallinischer Gesteine der archaeischen Gruppe eingefasst, die häufig auf mehrere Werst keine Unterbrechung erleiden und nicht selten hohe Felswände bilden, hier und da aber auch hoch an den Thalabhängen aufsteigen und beinahe das Niveau der Wasserscheide erreichen.

Gestützt auf die vorhandnen hypsometrischen Angaben und auf die annähernd bestimmte relative Höhe der Aufschlüsse krystallinischer Gesteine können wir mit einem beträchtlichen Masse von Wahrscheinlichkeit annehmen, dass das Gebiet ihrer stärksten Erhebung im Gouvernement Cherson durch eine Linie begrenzt wird, die wir uns vom Dorfe Skalewoje an der Sinjucha auf die Stadt Jelisawetgrad und weiter nach Osten südlich von Alexandria gezogen zu denken haben, während sich als Südgrenze der 48° n. Br. ansetzen lässt. Die grösste absolute Höhe erreichen die archaeischen krystallinen Gesteine aller Wahrscheinlichkeit nach im Flussgebiet des Tschernyi Taschlyk, des Pletenyi Taschlyk und der Sugokleja, wo sich ihre höchsten Aufschlüsse wahrscheinlich bedeutend mehr als 150 Meter über das Niveau des Schwarzen Meeres erheben. Somit fällt das Gebiet der höchsten Erhebung der krystallinischen Gesteine (im Gouv. Cherson) keineswegs mit der jetzigen Wasserscheide zwischen den Nebenflüssen des mittlern Dnepr (Tjasmin, Zibulnik, Omelnik) und dem Gebiete des Ingul und des Ingulez zusammen, sondern liegt viel südlicher.

An manchen Stellen, namentlich an der südlichen Abdachung des Gneissgranitmassivs steigen die Entblössungen dieser und andrer in ihrer Begleitung auftretender Gesteine hoch an den Wänden der Flussthäler und Balkas hinan und erreichen beinahe das Niveau der die Wasserscheide bildenden Steppe. Solcher Art sind, z. B., die Gneissgranitaufschlüsse beim Dorfe Fedorowka an der Bokowenka, unweit des Dorfes Skalewatka an der Bokowaja, am Ufer des Ingul zwischen dem Dorfe Stoikowa und dem Flecken Sednewka, in der Umgegend von Witjasewka am Oberlaufe des Mertwowod, bei Rostschakowka am Oberlaufe des Gniloi Jelanez und an einigen andern Orten. Die Ursache dieser starken relativen Erhebung der archaeischen krystallinen Gesteine an der Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes ist jedoch nicht in ihrer grössern absoluten Höhe zu suchen, sondern in der Senkung des Gesammtniveaus der ganzen Gegend in Folge der Denudation beträchtlicher Massen von tertiären und posttertiären Ablagerungen.

Inmitten der archaeischen Gesteine des Gouvernements Cherson fällt die hervorragendste Rolle den Biotitgraniten (Granititen) und Gneissen zu, die, wie bereits Barbot de Marny [1]) bemerkt hat, mit einander in so engem Zusammenhange stehen, dass wir sie aller Wahrscheinlichkeit nach als spätere Modificationen eines ursprünglich einheitlichen Gesteins auffassen können [2]).

---

[1]) Geologische Skizze des Gouv. Cherson, pag. 109.

[2]) Auch jüngere Erforscher der Gneissgranitzone von Südrussland bezeugen den engen Zusammenhang zwischen den Gesteinen von gneissartiger und denen von granitartiger Structur. So, z. B., sagt Pjatnizky

Unter den Granitvarietäten begegnet uns am häufigsten Biotitgranit (Granitit) mit rothem Feldspat. Gewaltige daraus bestehende Felsen erheben sich an den Ufern der Flüsse Wyss, Sinjucha, Bug, Taschlyk, Mertwowod, Ingul, Ingulez und vieler von ihren Nebenflüssen. Allein stellenweise, wie, z. B., bei Jelisawetgrad am Ingul, zeigen sich auch Entblössungen von grobkörnigem grauem Granit mit gräulich weissem Feldspat. Bedeutend seltner kommt Pegmatit (grobkörniger Granit mit weissem Glimmer und weissem Feldspat) vor. Gewöhnlich bilden die beiden genannten Granitvarietäten Adern, die die Granititfelsen durchschneiden. Von den gneissartigen Gesteinen ist ein feingeschichteter grauer oder röthlich grauer Gneiss am weitesten verbreitet, der häufig reich an Hornblende ist. Mancher Orten, wie, z. B. am Ingul zwischen der Mündung der Sugakleja und dem Flecken Sednewka, treten die Gneisse als vorherrschendes Gestein auf, meist jedoch erscheinen sie, wenigstens in den Entblössungen, den Graniten untergeordnet, indem sie in deren massiven Aufschlüssen nicht selten capriciös gewundne Zwischenschichten bilden. Von andern krystallinischen Gesteinen kommt häufiger dunkelgrauer und grünlich grauer Syenit, der stellenweise in Syenitgneiss übergeht, und Hornblendegestein (Amphibolit) vor. Zur Gruppe der krystallinischen Schiefer gehören die vorzüglich im Kreise Alexandria verhandnen Quarzite, Glimmersandsteine, Thon-, Graphit-, Talk- und Chloritschiefer. Eine eisenhaltige Quarzitvarietät ist, abgesehen vom Rayon von Kriwoi Rog, wo darin bekanntlich auch Eisenerzlager vorkommen, auch noch an mehreren andern Punkten im südlichen Theile des Kreises Alexandria anzutreffen, z. B. in der Umgebung des Dorfes Sophijewka (Geikowka) und an der Balka Wlassowskaja. Unter den seltner vorkommenden Massengesteinen verdient der Gabbro (gemeiniglich unter der Benennung Labrador bekannt) Erwähnung, der sich in Gestalt von Felsen bei den Dörfern Konstantinowka und Nowosselowka am linken Ufer der Bolschaja Wyss etwas oberhalb der Stadt Nowomirgorod erhebt, sowie der Diabas, der am linken Ufer des Ingulez, unweit des Dorfes Nowyi Kriwoi Rog und auch an der Sheltinkaja (einem linken Nebenflusse der Kamenka) oberhalb der Balka Beljanowaja zu Tage tritt.

All diese krystallinischen Gesteine der archaeischen Gruppe, die im Laufe des seit ihrer Entstehung verflossnen ausgedehnten Zeitraumes den mannigfaltigsten Dislocationsprocessen unterworfen gewesen sind, bilden zur Zeit ein überaus complicirtes und stellenweise bis zum Aeussersten durcheinander gewirrtes System von Falten, Verschiebungen und Verwerfungen. Sich in diesen Dislocationsspuren zurechtzufinden wird noch dadurch viel schwieriger, dass die Aufschlüsse der krystallinischen Gesteine grösstentheils ganz unbedeutend und nicht selten durch weite Zwischenräume von einander geschieden sind, wo solche gar nicht vorkommen.

Innerhalb der Gneissgranite ist es sogar mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft, auch nur die vorherrschende Direction in der Schichtung der Gneisse und der

(Hydrogeologische Untersuchungen im Kreise Werchnedneprowsk, 1895, pag. 44), der Uebergang von Graniten (Granititen) in entsprechende Gneisse sei eine alltägliche Erscheinung (russ.).

Ausgänge und am schärfsten hervortretenden Absonderungen der Gesteine von granitartiger Structur zu bestimmen. Im Allgemeinen können wir indess das Streichen in meridionaler Richtung mit einer Ablenkung von 40° nach W und O constatiren. Hierbei lässt sich eine Abweichung nach W bedeutend häufiger beobachten, so dass wir als vorherrschende Streichungsrichtung für die Schichtung der Gneisse und der schichtartigen Ausgänge der Granite NNW—SSO annehmen dürfen [1]). Was die leichter zu bestimmende Schichtung der Quarzite und metamorphischen Schiefer betrifft, ist für den Rayon von Kriwoi Rog ihre vorherrschende Streichungsrichtung NNO – SSW, wenn auch, wie aus späteren Untersuchungen hervorgeht, das Faltungssystem der Quarzite und der sie begleitenden Schiefer durch Verschiebungen und Verwerfungen stark complicirt und bei Weitem nicht so einfach ist, wie man Anfangs glaubte. Am Flusse Ownjanka, in der Balka Kamennyi Jar beim Dorfe Golowkowka am Flusse Beschka, in der Balka Skalewaja, die in den Fluss Zibulnik mündet, unterliegt das Streichen heftigen Schwankungen und ist bald meridional, bald WNW—OSO, bald selbst WSW—ONO.

Von den normalen Sedimentärgesteinen, die im Gouvernement Cherson die krystallinischen Gebilde der archaeischen Gruppe bedecken, sind bis hierzu keine ältern bekannt, als Angehörige des Tertiärsystems.

In Gestalt einzelner kleiner Inseln, der von der Erosion verschonten Ueberreste einer zusammenhängenden Decke, die vormals in bedeutendem Umfange das Gouvernement Cherson überzogen hat, präsentiren sich uns gegenwärtig die Eocänablagerungen. Ein solches Eocäninselchen erblicken wir im nördlichen Grenzgebiete des Kreises Alexandria, in der Umgegend des Dorfes Kolontajew am Flusse Tjasmin. In der Balka Boikowaja, die den westlichen Theil des genannten Dorfes durchschneidet, tritt bläulich grauer Mergel zu Tage, der stellenweise in kalkigen Thon übergeht. Dieser Mergel, der eine Fülle winziger Blättchen von weissem Glimmer und Gyps (?) birgt, ist seinem Ansehen und seiner petrographischen Zusammensetzung nach von dem hellblauen Mergel am Berge Piwicha (unweit der Stadt Krementschug), beim Dorfe Matwejewka (am Flusse Sula) und aus vielen Bohrlöchern des Gouvernements Poltáwa, sowie auch von dem sogenannten Kijewschen blauen Thon nicht zu unterscheiden und darf, da er sich überdies mit den genannten Gesteinen in den nämlichen bathrologischen Verhältnissen befindet, mit voller Berechtigung ebenso, wie jene, der Kijew- oder Spondylus-Stufe [2]), d. h. dem obern Eocän zugezählt werden.

Der hellblaue Mergel von Kolontajew ruht unmittelbar auf Granit, was durch den vorzüglichen Durchschnitt in der Balka Boikowaja dargethan wird, an dessen Fuss unter

[1]) Auch W. Domger setzt als vorzügliche Streichungsrichtung der Gneissgranitgesteine im Nordwesten des Gouvernements Cherson und der angrenzenden Gebiete von Jekaterinoslaw NNW an. Bull. du Com. Géol., T. III (1884), pag. 190.

[2]) Von den zwei Stufen, die wir im Eocän des Dneprgebietes unterscheiden, ist die Kijew-Stufe, — die obere—mit den obern Schichten des west-europäischen Eocäns in Parallele zu setzen. S. „Die untertertiären Ablagerungen Südrusslands". Mém. du Com. Géol. T. IX, № 2, 1893, pag. 152—157, 281—286.

einer hellblauen Mergelschicht von gegen 6 Meter Mächtigkeit halbverwitterter rother Granit zu Tage tritt.

Weitere Inseln von Eocänablagerungen befinden sich am Ingul, zum Theil in der nächsten Nachbarschaft der Stadt Jelisawetgrad, zum Theil unweit davon, aber schon in den Grenzen des Kreises Alexandria, und zwar an einer Balka oberhalb des Dorfes Bolschaja Severinowka, das 11 Kilomer nördlich von Jelisawetgrad liegt, und auf den Ländereien des Dorfes Kalinowka, etwa ebenso weit südlich von der genannten Stadt. An all diesen Orten werden die eocänen Ablagerungen durch weissen Mergel repräsentirt, der in petrographischer Hinsicht viel Aehnlichkeit mit dem hellblauen Mergel von Kolontajew offenbart. In der geologischen Litteratur ist der weisse Mergel von Kalinowka schon längst bekannt, was er seiner ziemlich reichhaltigen, von Barbot de Marny gesammelten und von Th. Fuchs [1]) bearbeiteten Fauna zu verdanken hat, deren Bestand seine Zugehörigkeit zum Eocän bezeugt. Er geht nach der Tiefe hin in schwachen thonigen Sandstein von gelblicher Farbe über, ruht auf Gneissgranit und ist allerseits von Aufschlüssen krystallinischer Gesteine der archaeischen Gruppe umgeben. Der in der Umgegend des Dorfes Bolschaja Severinowka zu Tage tretende Mergel, der in ziemlich grosser Fülle Kerne und Abdrücke von Mollusken- und Brachiopodenschalen beherbergt, lagert aller Wahrscheinlichkeit nach gleichfalls auf Gneissgranit, denn, obschon in den Profilen, worin er beim genannten Dorfe erscheint, das ihm zu Grunde liegende Gestein nicht sichtbar ist, so liegt doch ein wenig weiter abwärts am Ingul röthlicher Granit zu Tage. In der nächsten Nachbarschaft von Jelisawetgrad in der Uchowaja Balka ruht der gräulich gefärbte Mergel nicht unmittelbar auf Granit, sondern er ist davon durch eine Schicht grünlich grauen sandigen Thons getrennt [2]).

In den südlichen und westlichen Kreisen unsers Gouvernements sind bisher noch nirgend natürliche Aufschlüsse eocäner Schichten bekannt, allein ein Bohrloch auf dem Gute des Herrn Linke, in der Südhälfte des Kreises Cherson (zwischen dem Ingul und dem Wissun, unter 47°10′ n. Br.) hat aus einer Tiefe von 209,65 - 242,05 Meter unter der Erdoberfläche (annähernd 200—230 M. unter dem Niveau des Schwarzen Meeres) hellbläulich grauen Mergel zu Tage gefördert, der Foraminiferenschalen, Nadeln von Kieselschwämmen und Glaukonitkörner beherbergte, und dieser kann, nach seiner petrographischen Composition, nach den darin enthaltnen Foraminiferen, und nach seiner Lagerung unter Glaukonitsandschichten mit einer reichen Fülle von Spongolithen zu urtheilen, aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Mergel von Kolontajew in Parallele gebracht werden.

---

[1]) Th. Fuchs. Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson im südlichen Russland. Verhdl. d. Min. Ges. Bd. V (1870), pag. 65.

[2]) Barbot de Marny. Geologische Skizze des Gouvernements Cherson, pag. 65 (russ.).

In den Profilen der Boikowaja Balka bei Kolontajew ist dem hellblauen Mergel eine Suite grüngrauer sandiger und sandigthoniger Sedimente aufgelagert, die reichlich mit Glaukonitkörnern durchsetzt sind, und manche Zwischenschichten sind so reich daran, dass sie eine dunkelgrüne, beinahe schwarzgrüne Färbung erhalten. Aehnliche glaukonithaltige Schichten von sandigem Thon begegnen uns auch westlich von Kolontajew in den Schluchten, die in den steilen rechten Flussthalabhang des Irkleiz zwischen den Dörfern Tschernetschja und Werschaz eingeschnitten sind, sowie in der Umgegend des letztern, und ausserdem noch an mehreren Orten der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad, vorzugsweise im nordwestlichen Theile des ersten und im nordöstlichen Grenzgebiete des letztern. Obgleich sich die glaukonithaltigen Gesteine im Gouvernement Cherson im Allgemeinen einer weitern Verbreitung erfreuen, als der hellblaue und weisse Mergel eocänen Alters, so sind doch auch sie nur in Gestalt vereinzelter Inseln anzutreffen, die augenscheinlich die von der Erosion verschonten Reste einer ursprünglich zusammenhängenden Decke bilden.

Am weitesten sind die glaukonithaltigen sandig-thonigen Ablagerungen, abgesehen von dem bereits erwähnten Flussbecken des Tjasmin, im Gebiete des Flusses Beschka verbreitet. Auf sehr schöne Entblössungen davon stossen wir in den den rechten Abhang des Flussthales durchschneidenden Schluchten und Balkas, insbesondre in der Umgegend der Dörfer Golowkowka und Nowaja Praga. In den Schluchten beim Dorfe Golowkowa lagern die glaukonithaltigen sandig-thonigen Sedimente, die stellenweise in feste thonige Sandsteine mit Kieseladern übergehen, unmittelbar auf Gneissgranit, von dem auch Bruchstücke in ihren tiefern Schichten eingeschlossen sind. Ebenso ruhen auch in Nowaja Praga die glaukonithaltigen Gesteine, unter denen sich neben andern auch ein grobkörniger Glaukonitsandstein mit sehr schönen Abdrücken von Molluskenschalen (*Ostrea prona* Wood, *Pecten bellicostatus* Wood) befindet, auf verwitterten Gneissgraniten. Unmittelbar auf den Graniten ruht der grünlich-gelbe kieselthonige Sandstein des Dorfes Tischkowka [1]), der gleichfalls zahlreiche Abdrücke von Molluskenschalen einschliesst. Der südlichste von den zur Zeit bekannten Aufschlüssen von glaukonithaltigen Gesteinen im Kreise Alexandria liegt unter 48° n. Br. im Dorfe Sophijewka (Geikowka). Im Kreise Jelisawetgrad dagegen ist noch weiter südlich eine Entblössung von grünlich-grauem Kieselthon bekannt, die sich in der Nachbarschaft des Dorfes Alexandrowka [2]) am Flusse Bug, etwa unter 47° 40′ n. Br befindet.

---

[1]) Güldenstädt (Reisen durch Russland, Bd. II, p. 162) erwähnt eines Mergels, den er im Dorfe Tischkowka gesehen hat. Die Aufschlüsse davon zu entdecken ist uns nicht geglückt, dagegen sind wir etwas weiter aufwärts vom Dorfe am linken Ufer der Balka, und ebenso auch im untern Theile der Ansiedlung selbst am nämlichen Ufer auf den hier besprochnen Sandstein gestossen, der ziemlich zahlreiche Abdrücke von Mollnskenschalen enthält.

[2]) Die Entdeckung palaeogener Gesteine bei Alexandrowka ist Prof. Armaschewsky zu verdanken (Sap. d. Kijewschen Naturf.-Ges., Bd. VIII, Lfg. 1, pag. XLIX), der sie als kieselhaltiges Glaukonitgestein mit Einschluss einer reichen Fülle von Spongolithen beschreibt. Dem wäre noch hinzuzufügen, dass dies Ge-

In Geikowka und in Alexandrowka sind die oligocänen Ablagerungen in den Vertiefungen in der Oberfläche der archaeischen krystallinen Gesteine von der Erosion verschont geblieben. Dies fällt besonders dank den vozüglichen Profilen beim Dorfe Alexandrowka in die Augen, wo gewaltige Granitfelsen, die sich südlich von den erhalten gebliebnen oligocänen Kieselthonablagerungen erheben, diese gegen die Fluthen des von Süden herandrängenden Sarmatischen Meeres beschützt haben.

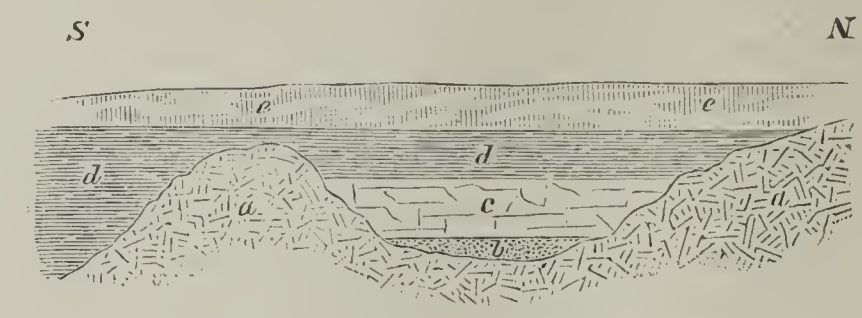



Fig. 1. Die unteroligocänen Ablagerungen beim Dorfe Alexandrowka.
*a* — Granit; *b* — gräulicher Sand; *c* — grün-grauer Kieselthon; *d* — sarmatische Ablagerungen; *e* — posttertiäre Ablagerungen.

Die in den glaukonitischen Sand- und Thonsedimenten (in Nowaja Praga, Tischkowka, Geikowka, Alexandrowka) entdeckten Versteinerungen, sowie auch ihre bathrologische Stellung bezeugen ihre Zugehörigkeit zur Charkow-Stufe, die wir dem untern Oligocän (der Ligurischen Stufe) [1]) zuweisen, der auch zum grössten Theil die dem hellblauen Thone von Kijew aufgelagerten und bekanntlich in Süd- und Westrussland weit verbreiteten glaukonitischen Sand- und Thonablagerungen angehören.

Die Existenz unteroligocäner Inseln nicht nur auf den höhern Partien des krystallinischen Massivs, sondern auch an seiner südlichen Abdachung (Geikowka, Alexandrowka) ist ein Beweis dafür, dass zu Beginn der Oligocänepoche das Meer, das in den Grenzen des Gouvernements Cherson die aus krystallinischem Urgestein bestehende Erhebung bedeckte, auch ihren Südabhang überfluthet hat, was auch in der Entdeckung glaukonitischer Gesteine im Bohrloch des Herrn Linke (von dem bereits früher die Rede gewesen ist) im südlichen Theile des Gouvernements Cherson seine Bestätigung findet. Bei dieser Bohrung ist man in einer Tiefe von 141,99—209,65 Meter (132—200 Meter unter dem Meeresspiegel) auf Sand- und Thonablagerungen gestossen, die Glaukonitkörner und Nadeln von Kieselschwämmen beherbergten. Besonders reich an solchen ist ein grüngrauer, feiner, schlammiger Sand, der in einer Tiefe von 195,25—209,65 Meter ruht. Volle Beachtung verdienten auch die hier und da bemerkbaren

---

stein in seinem Ansehn, seiner petrographischen Zusammensetzung und den darin enthaltnen sehr deutlichen Schalenabdrücken (*Lucina*, *Cardita*, *Corbula*) die vollkommenste Uebereinstimmung mit dem unteroligocänen Kieselthon am Flusse Solenaja offenbart.

[1]) N. Sokolow. Die untertertiären Ablagerungen Südrusslands. Mém. du Com. Géol., T. IX № 2, pag. 151, 281.

deutlichen Spuren einer Unterbrechung in der Schichtenfolge, die zwischen der Absetzung des eocänen Mergels und der der unteroligocänen Glaukonitgesteine eingetreten ist. Diese wird auch durch die starke Erosion der eocänen Schichten vor Ablagerung der unteroligocänen und durch die an vielen Stellen (Nowaja Praga, Golowkowka, Tischkowka, Geikowka) sichtbare unmittelbare Auflagerung der letzteren auf krystallinisches Gestein der archaeischen Gruppe bezeugt, wobei sich in den tiefern Schichten der unteroligocänen Glaukonitablagerungen nicht selten Trümmer und Fragmente krystallinischen Gesteins vorfinden.

Weit grösserer Verbreitung, als die glaukonithaltigen Gesteine, erfreuen sich im Gouvernement Cherson die von uns auch zum Oligocän gerechneten weissen, gelben und überhaupt hellfarbigen (röthlichen, gräulichen, hellbläulichen, grünlichen) Quarzsande, die zuweilen thonig sind und ab und an Concretionen von eisenschüssigem und Mühlensandstein in einzelnen Blöcken oder als beinahe zusammenhängende Schicht, sowie Zwischenlagen von dunkelgrauen oder buntgefärbten plastischen Thonen enthalten. Diese weissen und gelblichen Quarzsande nehmen recht ausgedehnte Flächen in den Kreisen Alexandria und Jelisawetgrad ein und fehlen nur in einem geringfügigen südlichen Theile derselben fast vollkommen, wo neogene Ablagerungen entwickelt sind. Allein auch im übrigen Bereiche der genannten Kreise bilden die besprochnen Sande keine ganz ununterbrochne Decke, abgesehen von den nördlichsten am höchsten gelegnen Gegenden, wo sie auch ihre grösste Mächtigkeit (15—20 Meter) erreichen. Uebrigens sind auch im Norden die Flussthäler und grössern Balkas bis auf das ältere Gestein eingeschnitten und haben so die ursprünglich zusammenhängende Decke der weissen und gelben Quarzsande in einzelne Parcellen gegliedert, während diese in den südlichen Theilen, wo sie heftiger Erosion ausgesetzt waren, nur auf den höher gelegenen Wasserscheideplateaus verschont geblieben sind. Besonders stark haben sich die Einwirkungen der Erosion auf die besprochnen Ablagerungen in der Nachbarschaft des Verbreitungsgebiets der neogenen Gebilde geäussert, deren Nordgrenze in wechselnder Breite von einem Gürtel eingefasst ist, der ohne Zweifel bei den mehrmaligen Verschiebungen der Uferlinie, je nachdem das Meer während der Ablagerungsepoche der neogenen (sarmatischen, maeotischen und pontischen) Schichten vordrang oder zurückwich, stark unter der Abrasion gelitten hat, und wo allem Anschein nach die Quarzsande oligocänen Alters gänzlich fehlen.

In den uns beschäftigenden Sandablagerungen kommt, wie schon oben erwähnt worden ist, Sandstein (darunter Mühlensandstein), Braunkohle und plastischer Thon vor, der zu Töpferarbeiten verwandt wird. Besonders bekannt als gutes Material zu Mühlsteinen ist der Sandstein im Dorfe Adshamka und an der Balka Pissarewka, unweit des Dorfes Klinzy im Westen des Kreises Alexandria. Aehnliche Sandsteine treffen wir in der Nähe des Dorfes Sentow, südlich vom Dorfe Nikolskoje, an der Balka Losowatka bei der Ansiedlung gleichen Namens, beim Dorfe Abramowka, unweit des Dorfes Christophorowka am Flusse Bokowenka und an mehreren andern Orten der Kreise Alexan-

dria und Jelisawetgrad. Braunkohlenlager sind schon vor längerer Zeit an verschiedenen Orten in der Umgegend von Jelisawetgrad entdeckt worden: in Balaschewka, in Katerinowka Boschnjaka und in Jekaterinowka Mestschanskaja, sowie unmittelbar bei der Stadt in der Jawlennaja Balka. Unlängst hat man Braunkohle auch beim Brunnengraben im Oertchen Nowaja Praga im Kreise Alexandria gefunden. Allein alle bisher im Gouvernement Cherson bekannten Braunkohlenarten sind torfartig, erdig und hinterlassen beim Verbrennen eine Menge Ascherückstände.

Die den besprochenen Sanden untergeordneten Töpferthone werden in den Dörfern Skublijewka und Rcowka an der Nordgrenze des Kreises Alexandria verarbeitet. Endlich kommen in den weissen und gelben Quarzsanden nicht selten auch Kaolinnester vor, die bisweilen von sehr guter Qualität sind.

Eine genaue Altersbestimmung lässt sich zur Zeit für die in Rede stehenden Sande nicht aufstellen, da die einzigen palaeontologischen Reste, die darin zu finden sind: versteinerte Holzstücke und in überaus seltenen Fällen Abdrücke von Baumblättern [1]), noch ihrer genauern Bestimmung harren. Ziehen wir indess die bathrologischen und zum Theil auch die petrographischen Facta in Betracht, die wir mit genügender Ausführlichkeit in unsrer Schrift über die untertertiären Ablagerungen Südrusslands [2]) auseinandergesetzt haben, so können wir vorläufig keinen zureichenden Grund finden, unsre Ansicht zu ändern, und zählen die weissen und gelben Quarzsande der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad nach wie vor zum Oligocän [3]).

Wenn wir die vorzüglichen Profile in der Umgegend des Oertchen Nowaja Praga und im Thale des Irkleiz genauer studiren, kann uns der sehr enge Zusammenhang zwischen den glaukonitischen Thon- und Sandablagerungen und den ihnen aufgelagerten gelben Quarzsanden nicht entgehen, denn sie gehen ganz allmählich ohne die geringste Spur von Störung oder Discordanz in der Lagerung in einander über. Sehr wahrscheinlich ist es, dass ein Theil der Quarzsande mit den Glaukonitsanden zum Unteroligocän gehört und selbst hier und da diese Ablagerungen in horizontaler Richtung ersetzt. indem er nur eine andre, aus seichtem Wasser stammende Facies davon darstellt. Allein stellenweise offenbaren sich untrügliche Spuren einer Unterbrechung in der Schichtenfolge der Glaukonit- und Quarzsande, denn es kommen in den untern Horizonten der Quarzsande Stücke und wenig abgerundete Trümmer von Glaukonitsandstein vor, was natürlich dafür spricht, dass in diesen Fällen die gelben und weissen Quarzsande jünger

---

[1]) Sehr schöne Blattabdrücke, vorzüglich von Dikotyledonen, sind uns in den Mühlensandsteinen aufgestossen, die im Dorfe Adshamka, am rechten Ufer des gleichnamigen Flüsschens, verarbeitet werden.

[2]) Mém. du Com. Géol., T. IX, № 2 (1893), pag. 169—171, 291—293.

[3]) In den unlängst erschienenen Arbeiten zweier charkowscher Geologen, Prof. A. Gurow (Hydrogeol. Unters. der Kreise Pawlograd und Bachmut, Gouv. Jekaterinoslaw, 1893) und P. Pjatnizky (Hydrogeol. Unters. des Kreises Werchnedneprowsk, Gouv. Jekaterinoslaw, 1895), wird die Zugehörigkeit der besprochnen Sande zum Oligocän bestritten und diese werden dem Miocän, speciell der sarmatischen Stufe zugewiesen, allein diese Anschauung entbehrt jeglicher Begründung durch stichhaltige Argumente.

sind als das Unteroligocän. Mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit können diese durch Spuren einer Unterbrechung in der Ablagerung von den Glaukonitsedimenten getrennten Quarzsande dem mittlern Oligocän zugewiesen werden, dessen Existenz in Südrussland gegenwartig als thatsächlich erwiesen gelten kann, nachdem Dr. O. Jaekel[1]) die Fischreste aus dem Manganerz enthaltenden braungrauen Quarzsande des Solenajabassins bearbeitet und neben andern eine so charakteristische mitteloligocäne Form, wie *Carcharodon turgidus* Ag. darunter nachgewiesen hat. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass ein Theil der Quarzsande des Gouvernements Cherson dem Alter nach den mitteloligocänen Sanden des Solenajabeckens entspricht.

Die starke Erosion, der die gelben und weissen Quarzsande vor der Ablagerung der sarmatischen Schichten unterworfen gewesen sind und die mit besondrer Beständigkeit an der nördlichen Verbreitungsgrenze der neogenen Gebilde erkennbar ist, wird ganz verständlich, wenn wir es im Auge behalten, dass das besprochne Gebiet nicht nur gegen Ende der oligocänen, sondern auch zu Beginn der miocänen Epoche Festland war. Im Gouvernement Cherson ist, wie überhaupt in ganz Südrussland, bisher auch nicht eine Spur weder von oberoligocänen, noch von untermiocänen Bildungen nachgewiesen worden. Ja, man hat selbst bis vor kurzer Zeit angenommen, dass überhaupt in den Grenzen von Neurussland, abgesehen vom nordwestlichen Grenzgebiete Bessarabiens und den centralen Partien der Krym, keine ältern Miocänablagerungen vorhanden seien, als sarmatische (Obermiocän). Allein die von uns[2]) am Flusse Konka und am Oberlaufe der Tomakowka entdeckten Miocänsedimente, die unstreitig älter sind, als die sarmatischen Schichten, haben die Unhaltbarkeit dieser Vermuthung dargethan. Besondre Beachtung verdienen die Ablagerungen an der Konka unweit des Dorfes Wesseloje, deren Fauna ein Gemisch mittelmiocäner (für die zweite Mediterranstufe charakteristischer) und untersarmatischer Formen darbietet und die ihrer Lage nach grosse Aehnlichkeit mit der sogenannten Spaniodontenschicht besitzt, deren weite Verbreitung in der Krym, am nördlichen Kaukasus und auf der Halbinsel Mangyschlak von N. Andrussow[3]) nachgewiesen worden ist. Auf die nämliche Schicht ist man auch bei der Tiefbohrung in Melitopol gestossen. Endlich aber—und diese Thatsache ist von ausserordentlich grossem Interesse—ist man der Spaniodontenschicht auch im Bohrloche im Dorfe Kopani im Südwesten des Kreises Cherson begegnet. Aus einer Tiefe von 135—138,6 Meter (etwa 105 Meter unter dem Niveau des Schwarzen Meeres) förderte hier die Bohrung grauen

---

[1]) O. Jaekel. Untertertiäre Selachier aus Südrussland, Mém. du Com. Géol., T. IX, № 4, 1895, p. 17—18.

[2]) N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol. Mém. du Com. Géol., T. IX, № 1 (1889), pag. 123—124 u. pag. 252—253.

N. Sokolow. Geologische Forschungen im Süden des Gouv. Jekaterinoslaw. Bull. du Com. Géol. T. VII (1889), pag. 156—157.

[3]) N. Andrussow. Der Horizont mit *Spaniodon Barbotii* Stuck. in der Krym und im Kaukasus (russ.). — Ueber geologische Untersuchungen in Transkaspien. Mem. d. Aralokasp. Exped., Lfg VI. 1889 (russ.).

schlammig kalkigen Sand zu Tage, der Schalen von *Spaniodon gentilis* Eichw., *Rissoa* 2 n. sp. und *Ervilia podolica* Eichw. enthielt, d. h. gerade die Formen, die in den Spaniodontenschichten der weit entlegnen Halbinsel Mangyschlak fast ausschliesslich die Vorherrschaft besitzen. Allein in der im Bohrloche von Kopani ermittelten Spaniodontenschicht kommt auch, freilich nur in geringer Anzahl, *Venus Konkae* n. sp. [1]) vor, die sich in enormer Fülle in den bereits erwähnten mittelmiocänen Ablagerungen an der Konka oberhalb des Dorfes Wesseloje findet, wodurch unsre Voraussetzung von der Gleichaltrigkeit dieser Ablagerungen und der Spaniodontenschicht eine wesentliche Stütze erhält [2]).

Die Entdeckung von Sanden mit *Spaniodon gentilis* im Bohrloche von Kopani verschiebt die Verbreitungsgrenze der Spaniodontenschicht, von der man in südwestlicher Richtung in Bulgarien bei Varna Spuren gefunden hat, viel weiter nach Nordwesten, als man früher voraussetzen konnte.

In natürlichen Aufschlüssen kommen von Miocänablagerungen im Gouvernement Cherson nur Angehörige der Sarmatischen Stufe vor.

Die sarmatischen Ablagerungen nehmen ein ausgedehntes Territorium im Süden und Westen des Gouvernements Cherson ein, denn sie bedecken fast ohne Unterbrechung die Kreise Cherson, Odessa, Tyraspol und Ananjew. Blos in den Kreisen Alexandria und Jelisawetgrad besitzen sie, wie überhaupt die neogenen Gebilde, nur unbedeutende Verbreitung und sind auf die äussersten südlichen Grenzgebiete beschränkt. Ihre Mächtigkeit, die an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze nur gering ist, nimmt in südlicher Richtung stetig zu, bis sie an der südlichen Verbreitungsgrenze der krystallinischen Gesteine 20—30 Meter erreicht. Im Süden des Gouvernements Cherson stehen uns zur Bestimmung der Mächtigkeit der sarmatischen Ablagerungen zu wenig Angaben zu Gebote, allein nach den Ergebnissen der Tiefbohrung von Kopani, ist sie nicht gar gross. Dort ist man nämlich auf ihre obere Grenze in 70 Meter und auf ihre untere in 135 Meter Tiefe gestossen: folglich beträgt ihre Mächtigkeit 65 Meter. Tiefere Bohrungen in Odessa [3]) haben unter den zweifellos sarmatischen Schichten bläulich-graue Thone und thonige Sande ergeben, die Concretionen von Eisenkies in Fülle und Lignit einschliessen. Obgleich sich in einer aus 171—171,9 Meter Tiefe stammenden Probe ein Menge typisch sarmatischer Fossilien (*Mactra Fabreana*, *Cardium*

---

[1]) Eine Art, die der *Venus marginata* Hörn. und *V. Sobiesky* Hilb. sehr nahe steht.

[2]) Vorstehende Zeilen waren bereits geschrieben, als ich von Prof. N. Golowkinsky eine Gesteinsprobe aus einem Bohrloche im Dorfe Nowo-Troizkoje (im Süden des Dnepr-Kreises, Gouv. Tauris) erhielt, die aus einer Tiefe von 342,3 Meter stammte und aus Sand von mittlerem Korn von grauer oder grünlichgrauer Farbe mit Beimischung von Schlammpartikeln bestand und Schalen von *Spaniodon gentilis* Eichw. und eine kleine Varietät von *Ervilia podolica* Eichw. enthielt. Dieser neue Fundort der Spaniodontenschicht bei Nowo-Troizkoje bildet ein Verbindungsglied zwischen den von Melitopol (gleichfalls Bohrloch) und Kopani.

[3]) I. Sinzow. Ueber die Tiefbohrungen in Odessa im Jahre 1893, pag. 84—85 (russ.).

*Fittoni*, *Trochus pictus*) findet, so ist doch Prof. Sinzow [1]) der Ansicht, diese seien aus einer bedeutend höher liegenden Schicht dorthin gelangt, und somit bleibt das Alter der dunkelgrauen Thone mit Eisenkies und Lignit unbestimmt und die untere Grenze der sarmatischen Ablagerungen unbekannt. Jedenfalls können wir auf Grund der uns vorliegenden Daten über das Bohrloch auf der Fabrik des Herrn Julien constatiren, dass dort zweifellos sarmatische Schichten bis auf 56,16 Meter hinabreichen, denn aus dieser Tiefe ist noch Sand mit einer Fülle sarmatischer Muschelschalen ans Licht gefördert worden Endlich dürfen wir auch die beträchtliche Mächtigkeit der besprochnen Ablagerungen im westlichen, an Podolien stossenden Grenzgebiete des Gouvernements Cherson nicht ausser Acht lassen, wo die über dem Niveau der Flüsse liegenden sarmatischen Schichten in verticaler Richtung über 70 Meter messen [2]).

Als vorherrschendes Gestein erscheinen innerhalb der sarmatischen Schichten in den Gebieten, wo sie besonders typische marine Sedimente bilden, und zwar in den Kreisen Cherson und Odessa, Kalksteine von grösstentheils weisser und gräulicher, seltner von gelblicher Farbe, weissliche Mergel und grün-graue Thone. Die Kalksteine sind bald compact, bald locker, bald mehr oder weniger sandig und zeigen nicht selten auch oolithische Structur. Endlich kommen Zwischenschichten vor, die durch und durch aus Kernen und Abdrücken von Muschelschalen bestehen, zum grössten Theil von einer Species der Gattung *Mactra*, deren Vertreter überhaupt in den sarmatischen Schichten der besprochnen Gegenden das Uebergewicht besitzen, stellenweise aber so ausschliesslich auftreten, dass man solches Gestein mit vollem Recht als Mactrakalkstein bezeichnen kann. Beinahe ebenso ausgedehnt, wie die Verbreitung der Kalksteine, ist innerhalb der sarmatischen Ablagerungen im Süden und Südosten des Gouvernements Cherson die der weissen oder grünlich-weissen Mergel und der grauen, grün-grauen und dunkelgrauen Thone. Vieler Orten bestehen die sarmatischen Sedimente vorzugsweise aus wechsellagernden Schichten von grün-grauem, meist mehr oder weniger kalkigem Thon und weissem Mergel. Bedeutend geringerer Verbreitung erfreuen sich unter den sarmatischen Ablagerungen des in Rede stehenden Rayons, d. h. der südlichen und südöstlichen Theile des Gouvernements Cherson, die Sande und überhaupt die sandigen Ablagerungen.

Die Betheiligung der Sande an der Zusammensetzung der sarmatischen Sedimente nimmt nach der Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes hin ein wenig zu, noch stärkere Entwicklung erlangen die Sandgebilde aber im Westen und insbesondre im Nordwesten des Gouvernements Cherson, im Kreise Ananjew mit Ausnahme seines südwestlichen Grenzgebiets und in den daran grenzenden Bezirken der Kreise Tyraspol und Odessa,

[1]) I. Sinzow. Ibidem, pag. 87—88.

[2]) In Podolien übersteigt bekanntlich die Mächtigkeit der sarmatischen Schichten sogar 120 Meter, obschon wahrscheinlich ein mehr oder weniger grosser Theil der obern Horizonte der Denudation zum Opfer gefallen ist.

denn wahrscheinlich ist ein beträchtlicher Theil der unter der Bezeichnung Balta-Stufe bekannten Sandablagerungen der Sarmatischen Stufe zuzuweisen. Endlich gelangen in dem wenig umfangreichen Grenzgebiete des Kreises Tyraspol, das an Podolien stösst, abermals die Kalksteine zu überwiegender Bedeutung, zum mindesten in den am Dnestr zu Tage tretenden tiefern Horizonten der sarmatischen Sedimente.

Die sarmatischen Schichten erscheinen in den einzelnen Profilen beinahe horizontal, im Allgemeinen aber ist ein sanftes Fallen in südlicher Richtung bemerkbar. So erheben sie sich an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze in der Umgegend des Ortes Kriwoi Rog und in den südlichen Partien der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad um mehr als 100 Meter über den Spiegel des Schwarzen Meeres, aber 120 Kilometer südlich vom Dorfe Tjaginka sinken ihre obersten Horizonte, wie die Aufschlüsse am Dnepr zeigen, bis zum Niveau dieses Gewässers hinab. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese Neigung der sarmatischen Schichten nicht ganz regelmässig. Wir haben sogar Grund anzunehmen, dass sie nach ihrer Absetzung Störungen ausgesetzt gewesen sind, wenn auch, besonders östlich vom Flusse Bug [1]), nur in sehr geringfügigem Masse, so dass die Spuren dieser Störung dem Beobachter entgehen, der nur die einzelnen Profile studirt [2]). So bilden sie in der Umgegend des Dorfes Solotaja Balka eine Antiklinale [3]), deren Schenkel indess so sanft abfallen, dass ihre Neigung in den einzelnen Entblössungen unbemerkbar bleibt und die Existenz einer Falte, so wie die Richtung ihrer Axe nur durch Messung der relativen Höhe der sarmatischen Schichten constatirt werden kann. Auch das Vorhandensein einer Synklinale, die freilich noch weniger hervortritt und nahezu in der Richtung des Parallelkreises streicht, lässt sich an den Ufern des Bug-Limans in der Breite der Dorfes Bogojawlenskoje annehmen.

Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen zeichnet sich in ihrem ganzen Verbreitungsgebiete im Gouvernement Cherson, abgesehen von einem relativ geringfügigen Grenzgebiet im Westen, durch dieselben Eigenthümlichkeiten aus, die ihr überhaupt in Neurussland zukommen, durch ausserordentliche Einförmigkeit und durch ein erdrückendes Ueberwiegen von Mactren [4]). Ab und an enthalten beträchtliche Bänke sarmatischer Ablagerungen fast ausschliesslich Mactraschalen, am häufigsten *Mactra Fabreana* d'Orb. mit ihren Varietäten. Fügen wir den Mactren noch die sehr verbreitete *Tapes gregaria*

---

[1]) Westlich vom Bug ist die ursprüngliche Lage der sarmatischen Schichten wahrscheinlich beträchtlicheren Veränderungen unterworfen gewesen und zwar unter dem Einflusse ihrer Hebung in Podolien, Wolhynien und Galizien, wo sie bekanntlich eine bedeutend grössere absolute Höhe erreichen, als auf ihrem gesammten übrigen Verbreitungsgebiete in Südrussland.

[2]) Stellenweise sind recht starke Störungen in der Schichtung bemerkbar. Allein diese beschränken sich stets auf wenig umfangreiche Flächen und lassen sich leicht auf locale Ursachen, Erdrutsche, Senkungen, Anschwellungen der darunter ruhenden Thone u. s. w. zurückführen.

[3]) N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Mém. du Com. Géol. T. IV № 1 (1889), pag. 31.

[4]) N. Sokolow. Ibidem, pag. 134 u. 256. N. Andrussow. Ueber Charakter und Ursprung der sarmatischen Fauna. Montan-Journal, 1891, № 2 (russ.).

Partsch, die stellenweise sehr zahlreiche *Ervilia podolica*, einige Arten von *Cardium* hinzu, vorzugsweise aus der Gruppe *C. obsoletum* Eichw., seltner aus den Gruppen *C. Fittoni* d'Orb. und *C. plicatum* Eichw., und zum Schlusse zwei Species von *Donax*, so ist damit fast die Gesammtzahl der in den sarmatischen Schichten des Gouvernements Cherson häufiger vorkommenden Pelecypoden erschöpft [1]). Unter den Gastropoden, die im Allgemeinen bedeutend seltner anzutreffen sind, als die Lamellibranchiaten, sind am weitesten verbreitet die mancher Orten recht zahlreichen Repraesentanten der Genera *Trochus*, *Nassa* (*Buccinum*), *Turbo* [2]) und *Bulla*. Die Angehörigen der in den westlichen Rayons des sarmatischen Bassins so reich vertretnen Gattung *Cerithium* sind im Hauptverbreitungsgebiete der sarmatischen Ablagerungen im Gouvernement Cherson fast gar nicht anzutreffen, mit Ausnahme des hier und da vorkommenden *C. lignitarum* Eichw. Einen andern Character zeigt uns die Fauna der sarmatischen Ablagerungen, die im Flussbecken des Jagorlyk und am Dnestr oberhalb der Stadt Tyraspol, im westlichen Grenzgebiete des Gouvernements Cherson zu Tage treten. Diese Fauna offenbart schon im Allgemeinen eine grössere Mannigfaltigkeit, zeichnet sich aber vorzüglich durch eine Fülle von Gastropoden aus, unter denen namentlich das Genus *Cerithium* zahlreich vertreten ist. Besonders reich an Cerithien sind in den natürlichen Aufschlüssen an den Ufern der oben genannten Flüsse die untern Schichten, und zwar zuweilen dermassen, dass sie fast ausschliesslich *C. disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw., *C. mediterraneum* Dech. enthalten. Diese Eigenthümlichkeit der Fauna ist ein Beweis dafür, dass sich die sarmatischen Sedimente in diesem Theile des Gouvernements Cherson aus relativ süsserem Wasser abgesetzt haben, und die Versüssung des Wassers hier im westlichen Grenzgebiete des sarmatischen Bassins findet wahrscheinlich ihre Erklärung in den Flüssen, die sich, gleich den modernen Flüssen jenes Landstriches auf den Karpathen entspringend, darein ergossen. Zu den Ablagerungen dieser Flüsse eben gehören die grösstentheils grobkörnigen Sande mit unregelmässiger wellig auskeilender Schichtung und mit Zwischenschichten von Gruss und Gerölle, abgerundeten Stücken Karpathensandstein und aus Ablagerungen des Kreidesystems ausgespülten schwarzen Feuersteinbrocken, die in den obern Horizonten der mächtigen, in den am Dnestr und am Jagorlyk liegenden Gebieten des Gouvernements Cherson zu Tage tretenden sarmatischen Schichten mit Mergeln und Thonen wechsellagern. Allein auch in vielen andern Gegenden des Gouvernements Cherson, im Flussbecken des Bug, des Ingul und des Ingulez, stossen wir in den obern Horizonten auf Zwischenschichten, die ausschliesslich

---

[1]) Vertreter der Gattung *Modiola* (*M. volhynica* und *M. marginata*) kommen nur in geringer Anzahl und bloss stellenweise vor. Noch weniger häufig ist *Solen* (*S. subfragilis* Eichw.) und ausserordentlich selten *Pholas*.

[2]) In den vorzüglichen Aufschlüssen sarmatischer Schichten am Ufer des Ingul beim Dorfe Baratowka finden sich dünne Zwischenschichten, die in ungeheurer Menge fast ausschliesslich *Turbo chersonensis* Barb. beherbergen.

Schalen von Süsswasserbewohnern: *Unio*, *Paludina* u. a. beherbergen [1]). Offenbar hat gegen Ende der sarmatischen Epoche auch ein beträchtlicher Theil vom übrigen Areal des Gouvernements Cherson ein Gebiet dargestellt, wo sich bei den bedeutenden Schwankungen des Meeresniveaus abwechselnd bald fluviatile, bald marine Gebilde abgesetzt haben.

Noch häufiger bilden die Südwassersedimente die Bekrönung der sarmatischen Ablagerungen und ruhen auf der Grenze zwischen diesen und den mäotischen. Diese Schichten, die bald Reste von fluviatilen oder lacustren Mollusken (*Unio*, *Paludina*, *Melanopsis*), bald von solchen beherbergen, die vorzugsweise in Sümpfen leben (*Planorbis*, *Limnaea*), sind beinahe auf dem gesammten Areal des Gouvernements Cherson bis zu seiner äussersten Südgrenze anzutreffen, was zugleich mit den deutlichen Erosionsspuren, die nicht selten auf der Grenzscheide zwischen sarmatischen und maeotischen Ablagerungen bemerkbar sind, Zeugniss dafür ablegt, dass wahrscheinlich das ganze vom Gouvernement Cherson eingenommene Territorium, vielleicht mit Ausnahme seines südöstlichen Grenzgebietes, gegen Ende der sarmatischen Epoche schon vom Meere verlassen war, das es bis dahin bedeckt hatte. Diese Unterbrechung in der Ablagerung der Schichten marinen Ursprungs ist ein Grund von hinreichendem Gewicht, um die sarmatischen Schichten von den ihnen aufgelagerten maeotischen zu trennen, die im Charakter der darin enthaltenen Fauna, innerhalb der Grenzen des Gouvernements Cherson, gar zu viel Uebereinstimmung mit jenen darbieten.

---

[1]) Schon Barbot de Marny erwähnt (Geol. Skizze des Gouv. Cherson, pag. 73), er habe in der Umgegend des Dorfes Kantakuzenka am Bug inmitten sarmatischer Ablagerungen eine Zwischenschicht mit *Paludina* und *Unio* getroffen, allein die Frage, ob diese Süsswassersedimente der Sarmatischen Stufe zuzuweisen, oder als posttertiäre aufzufassen und mit dem Geröll in der Zukleiskaja Balka zusammenzubringen seien, lässt er offen. Prof. J. Sinzow ist geneigt, die besprochnen Ablagerungen für Uebergangsgebilde, d. h. maeotische zu halten. Allein die von uns ausgeführten Untersuchungen haben in uns die Ueberzeugung hervorgerufen, dass die Ablagerungen mit *Unio* und *Paludina* ohne Zweifel zu den sarmatischen gehören. Die Entblössungen am steilen Uferabhange des Bug, insbesondre aber die zahlreichen Schluchten, von denen dieser beim Dorfe Warschawka durchschnitten wird, bieten vorzügliche, weder durch Schutt, noch durch Erdrutsche verdunkelte Profile der sarmatischen Schichten dar. Unten tritt eine ziemlich mächtige Suite von Kalksteinen, Mergeln und Thonen sarmatischen Alters zu Tage. Darauf lagert eine dünne Schicht grünlich grauen Thons, die vortrefflich erhaltne Schalen von *Paludina* (*Vivipara*) und *Unio* einschliesst. Ueber dieser Süsswasserschicht erblicken wir eine gegen zehn Meter mächtige Schicht gelber und gelblich weisser geschichteter Quarzsande, in deren obern Horizonten sich Zwischenschichten mit Mactraschalen finden. Besonders reich an solchen ist eine 7—8 Meter über der Unioschicht ruhende Zwischenlage von schwach cementirtem Sandstein. Die hier vorkommende *Mactra* ist eine kleine Varietät von *M. Fabreana* d'Orb. von dreieckigem Umriss mit hohem Wirbel, wie sie überhaupt für die obern sarmatischen Ablagerungen der Gouvernements Cherson und Jekaterinoslaw charakteristisch ist. Aus der Umgegend des Dorfes Beresowka (am Tiligul) befinden sich in unsrer Sammlung Stücke von sarmatischem Kalkstein, worin neben den vorwiegenden Vertretern von *Mactra Fabreana* auch Exemplare von *Unio* vorhanden sind. Zwischenschichten mit Schalen von Süsswasserbewohnern innerhalb obersarmatischer Ablagerungen haben wir auch an manchen andern Orten beobachtet, z. B., an der Ostküste des Tiligul-Limans unweit der Colonie Neusatz, in der Balka Krynka, die oberhalb des Dorfes Snigirewka in den Ingulez mündet, an der Balka Dobraja beim Dorfe Komissarowka u. s. w.

Zur Zeit der Absetzung der maeotischen Schichten hatte das Meer von Neuem einen Theil des Gouvernements Cherson überfluthet, wenn es auch die Ausdehnung des Sarmatischen Meeres bei Weitem nicht erreichte. Beim gegenwärtigen Stande unsrer Kenntnisse ist es freilich überaus schwierig, die Umrisse des Wasserbeckens anzugeben, worin die maeotischen Sedimente entstanden sind, und wir können nur die Verbreitung des Kalksteins mit *Cerithium disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw. und *Dosinia exoleta* L. fixiren, des typischsten Vertreters der maeotischen Schichten und zugleich des einzigen, der untrüglich den Charakter eines marinen Sediments, freilich aus schwachsalzigem Wasser, trägt.

Der Kalkstein mit *Cerithium* und *Dosinia* kommt nur im Osten des Kreises Odessa und im Süden und Westen des Kreises Cherson vor. Auf seine südwestlichsten Entblössungen stossen wir an der Westküste des südlichen Theiles des Tiligul-Limans zwischen den Dörfern Koschara und Marianowka [1]). Vom Dorfe Marianowka richtet sich die Verbreitungsgrenze des Dosiniakalksteins nach Nordosten und schneidet das Flussthal des Beresan oberhalb des Dorfes Netschajannoje (Koslowo), in dessen Umgebung in vielen Schluchten weisslicher mergeliger Kalkstein mit Abdrücken und Kernen von *Cerithium disjunctum* Sow. zu Tage tritt, und wendet sich dann scharf nach Norden, zum Dorfe Kowalewka am Bug. Noch bedeutend weiter nördlich ist der besprochne Kalkstein im Osten vom Bug verbreitet, wo er in allen bedeutenderen Aufschlüssen in der Umgegend des Dorfes Nowaja Odessa und selbst noch weiter nach Norden, im Flussbecken des Gniloi Jelanez in den Schluchten beim Dorfe Nowo-Pawlowka und in der Balka, die beim Dorfe Dymowka mündet, anzutreffen ist. Somit sind die maeotischen Ablagerungen marinen Charakters im Flussbecken des Bug beinahe bis 47°30′ n. Br. nachgewiesen. Noch weiter nach Norden erstreckt sich der Dosinienkalkstein im Flussbecken des Ingul, wo er beinahe die nördliche Verbreitungsgrenze der neogenen Ablagerungen erreicht. So begegnen wir einem weisslichen, etwas sandigen Muschelkalkstein mit einer Fülle von Abdrücken und Kernen von *Cerithium disjunctum*, *C. rubiginosum* und andern für die maeotischen Ablagerungen des Gouvernements Cherson charakteristischen Formen am Flusse Sagaidak unter 47°46′ n Br., wo er zugleich mit den sarmatischen Gebilden vor Ablagerung der pontischen Schichten heftiger Erosion unterworfen gewesen ist. Am Sagaidak haben die Aufschlüsse von maeotischem Kalkstein ihren nördlichsten Punkt erreicht, denn weiter östlich, im Flussbecken des Ingulez, weicht die Grenzlinie seiner Verbreitung stark nach Süden zurück, schneidet den Fluss Wissun beim Dorfe Kalushskoje und den Ingulez südlich vom Dorfe Dawydow Brod, in dessen Umgebung maeotischer Kalkstein mit Cerithien und Dosinien nicht mehr

[1]) Wir besitzen Hinweise auf das Vorkommen maeotischen Kalksteins an einem Punkte in der Stadt Odessa (Sinzow. Hydrogeologische Beschreibung der Stadthauptmannschaft Odessa, 1894, pag. 22), was vollkommen mit dem noch weiter im Südwesten, jenseit der Grenzen von Russland, in Rumänien nachgewiesnen Vorkommen maeotischer Schichten von marinem Typus in vollkommenem Einklang steht.

vorhanden ist. Denn hier sind die pontischen Ablagerungen von den sarmatischen nur durch eine schwache Schicht grüngrauen Thons mit Zwischenschichten von weissem mergeligem Kalkstein getrennt, der in Fülle Abdrücke und Kerne von kleinen Hydrobien enthält und den wir mit grösserm Recht den sarmatischen Ablagerungen zuweisen, da ein ganz eben so beschaffner, ausschliesslich von Resten winziger Hydrobien durch und durch erfüllter Kalkstein beim Dorfe Snigirewka am Ingulez, in der Umgegend des Dorfes Beresnegowatoje am Flusse Wissun, an der Balka Krynka und an einigen andern Orten des Rayons, wo unter anderm auch der typische maeotische Kalkstein entwickelt ist, stets unter diesem ruht und, wie es besonders klar aus den Aufschlüssen beim Dorfe Snigirewka hervorgeht, mit den Mactrakalken in innigster Verbindung steht.

Mit der Annäherung an den Dnepr weicht die Verbreitungsgrenze des Dosinienkalksteins noch weiter nach Süden zurück, so dass er an den Ufern dieses Flusses nördlich vom Dorfe Melowoje nicht mehr vorkommt. Oberhalb dieses Dorfes am Dnepr und ebenso oberhalb des Dorfes Dawydow Brod im Flussbecken des Ingulez sind die pontischen Ablagerungen von den Schichten mit typisch sarmatischer Fauna durch eine höchstens 1 — 2 Meter mächtige Zwischenschicht getrennt, die keine Versteinerungen enthält und meist aus Kalksteinen, seltner aus Mergeln und sandig-thonigen Gebilden besteht. Die Kalksteine dieser Zwischenschicht besitzen oft eine sehr charakteristische Composition, indem sie gewissermassen ein Conglomerat aus kleinen Kalksteinbrocken bilden, deren Material von dem darunter lagernden sarmatischen Kalkstein nicht zu unterscheiden ist und die mit einem Kalkcement an einander gekittet sind. Nicht selten differirt der Kalkstein dieser Intermediärschicht vom sarmatischen, dem er in Färbung und Structur gänzlich gleicht, durch das Vorkommen von Höhlungen oder röhrenförmigen Gängen. Bisweilen aber nimmt dieser von einer Menge feiner sich verzweigender Verticalcanälchen durchsetzte Kalkstein eine Textur an, die an Löss erinnert. An den Orten endlich, wo er in mehr oder weniger dünnen Zwischenschichten innerhalb sandig-thoniger Ablagerungen auftritt, zeigt er eine knollige, schalige Structur, stellenweise sogar in Gestalt einzelner schichtartig angeordneter Concretionen [1]).

Ist es nun nicht klar, dass wir es hier mit den deutlich ausgeprägten Spuren einer Unterbrechung in der Ablagerung zu thun haben und dass wir die Schichten, die sich auf der Grenzscheide zwischen den sarmatischen und den pontischen Sedimenten befinden, als Reste der obersten sarmatischen Horizonte zu betrachten haben, die, während sie sich über die Meeresoberfläche erhoben, unter der Einwirkung der Eluvial- und Denudationsprocesse mehr oder weniger beträchtlichen Zerstörungen und Veränderungen ausgesetzt gewesen sind?

[1]) Kalksteine mit den hier angegebnen charakteristischen Eigenthümlichkeiten lassen sich an der Grenze zwischen pontischen und sarmatischen Sedimenten in zahlreichen Entblössungen neogener Schichten im Dneprgebiete beobachten: in der Umgegend der Dörfer Solotaja Balka, Ossokorowka, Malyja Girly, Woronzowka, sowie auch im Flussbecken des Ingulez oberhalb des Dorfes Dawydow Brod. Cf. N. Sokolow. Allg. geol. Karte v. Russl, Bl. 48 (Mém. du Com. Géol. T. IX, № 1, 1889) pag. 28—32 u. pag. 37—40.

Wenn wir die oben natürlich nur approximativ bezeichnete Verbreitungsgrenze des Dosinienkalks auf die Karte auftragen, so sehen wir dass das maeotische Wasserbecken, worin er sich abgesetzt hat, einen Meerbusen gebildet hat, der recht tief ins Festland eindrang und dort, wo jetzt das Flussbecken des Bug und des Ingul liegt, beinahe die nördliche Verbreitungsgrenze der neogenen Ablagerungen erreichte. Nach Nordosten davon sind die östlichen und nordöstlichen Theile des Kreises Cherson, wie wir auf Grund der soeben angeführten Daten annehmen müssen, Festland gewesen. Was dagegen die ausgedehnten von neogenen Gebilden eingenommnen Territorien im Westen und Nordwesten von der oben angegebnen Verbreitungsgrenze des Dosinienkalksteins betrifft, so sind dort die maeotischen Schichten in Gestalt von Sand- und Thonablagerungen entwickelt, die zum grössten Theil ohne Zweifel aus Süsswasser herstammen; allein, da in diesem Rayon auch die obern sarmatischen Ablagerungen durch aus süssem Wasser herstammende Sande und Thone vertreten sind, ist es, bei der vollkommnen Uebereinstimmung ihrer petrographischen Zusammensetzung, ganz unmöglich, beide auseinander zu halten, mindestens bei dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse hinsichtlich der Süsswasserfauna der sarmatischen und der maeotischen Schichten. Mit noch grössern Schwierigkeiten ist die Abtrennung der maeotischen Ablagerungen im Nordwesten des Gouvernements Cherson, in den Kreisen Ananjew und Tyraspol, jenseit der Verbreitungsgrenze pontischer Sedimente von marinem Typus verbunden, wo sowohl die pontischen und maeotischen Schichten, als auch die obersarmatischen durch sandig-thonige Süsswassergebilde vertreten sind.

Es versteht sich von selbst, dass die oben bezeichnete Verbreitungsgrenze des Dosinienkalksteins keineswegs genau der Küstenlinie des maeotischen Bassins entspricht, denn ohne Zweifel haben sich darin, besonders in der Nähe der Ufer, auch Thon- und Sandschichten abgesetzt [1]).

Betrachten wir die maeotischen Ablagerungen innerhalb der Verbreitungsgrenzen des Dosinienkalkes, so bemerken wir ziemlich beträchtliche Differenzen in ihrer Zusammensetzung und in ihrer Mächtigkeit. An seiner nördlichen Verbreitungsgrenze bildet der Dosinienkalk nur Zwischenschichten von 0,5—1 Meter Mächtigkeit innerhalb grüngrauer Thone, die ihn sowohl von dem ihm aufgelagerten pontischen Kalksteine, als auch von den darunter lagernden sarmatischen Schichten trennen, wobei die gesammte Mächtigkeit der maeotischen Ablagerungen, selbst wenn wir, was kaum begründet ist, die über und unter dem Dosinienkalke ruhenden Thone ganz und gar mit

[1]) Die auf der Karte angegebne Verbreitungsgrenze des maeotischen Kalksteins ist nur als annähernd zu betrachten, denn, um sie genau zu fixiren, fehlt es uns an hinreichend zuverlässigen Anhaltspunkten, und es lässt sich kaum bezweifeln, dass die thatsächliche Küstenlinie des maeotischen Wasserbeckens eine viel stärkere Entwicklung gezeigt hat, dass einerseits mehr oder weniger tiefe Buchten über die bezeichnete Grenze hinaus ins Festland eingedrungen sind und dass andrerseits das Festland in Gestalt von Vorgebirgen, Halbinseln und Landzungen ins Innere der davon umschriebnen Fläche übergegriffen hat.

dazu rechnen, nicht über 5—6 Meter beträgt. In solchen Aufschlüssen dagegen, wo durch die Existenz von aus Süsswasser stammenden Zwischenschichten oder von Erosionsspuren die untere, wie die obere Grenze der maeotischen Sedimente genauer bestimmt ist, geht ihre Mächtigkeit nicht über 3 - 4 Meter hinaus [1]).

Im südlichen Grenzgebiet des Gouvernements Cherson besitzen die maeotischen Schichten eine etwas grössere Mächtigkeit, die hier und da, z. B., an der Mündung des Ingulez, 9—10 Meter erreicht, wobei darunter die Kalksteine das Uebergewicht erlangen und hinsichtlich der darin vorhandnen Fauna grössere Mannigfaltigkeit offenbaren, als in den nördlichen Partien ihres Verbreitungsgebietes.

Im nördlichen Grenzgebiete beherbergt der maeotische Kalkstein beinahe ausschliesslich Ueberreste von Cerithien (vorzugsweise *Cerithium disjunctum* und *C. rubiginosum*), denen sich in relativ geringer Menge *Dosinia exoleta* anschliesst.

Im Süden bemerken wir, dass die vorwiegend Cerithien enthaltenden Kalke durch solche ersetzt werden, die eine mannigfaltigere Fauna einschliessen, zu deren Bestand mehrere Arten gehören: *Cardium* (*C. Mithridatis* Andruss., *C. obsoletum* var. und einige dieser Form nahestehende), zwei Arten *Modiola* (*Modiola volhynica* var. und *M. Fuchsii*), *Venerupis*, *Lucina*, *Scrobicularia* und einige weitere Formen. Dieser Kalkstein, dessen Absetzung der Zeit nach, wie man annehmen muss, der Epoche des stärksten Salzgehalts im Wasser des maeotischen Bassins entsprochen hat, wenigstens in den Grenzen des Gouvernements Cherson, wird von einem Kalkstein überlagert, der wieder fast ausschliesslich Abdrücke und Kerne von Cerithien beherbergt.

Ueber den Cerithienkalken ruhen Schichten mit Süsswassermollusken, stellenweise aber sind auch mehr oder weniger deutliche Spuren einer Unterbrechung in der Schichtenfolge bemerkbar [2]).

---

[1]) So zeigen sich uns, z. B., in dem vorzüglichen Profile bei Michailowka (am Flusse Gromokleja) unter posttertiären Thonen folgende Schichten:

Gelber und bräunlicher Quarzsand mit stark sandigen Kalksteinconcretionen, die Abdrücke von *Cardium subdentatum* Desh., *C. semisulcatum* Rouss., *Dreissena* (*Congeria*) *simplex* Barb. enthalten, 0,7 Meter.

Grüngrauer Thon, stellenweise in schwarz übergehend, 0,4 Meter.

Gelber dichter Kalkstein, der in reicher Fülle Abdrücke ven *Cerithium disjunctum* Sow. und *Dosinia exoleta* L. einschliesst, 0,6 M.

Grüngrauer Thon, 2 M.

Feingeschichteter Kalkstein mit *Mactra Fabreana* d'Orb var.

Oolithenkalke, weissliche Mergel und grünliche Thone in Wechsellagerung. Gesammtmächtigkeit über 15 Meter.

[2]) An den Ufern des Ingulez unweit des Dorfes Darjewka erblicken wir nachstehende Schichtenfolge:

Schwarze Dammerde.

Pontischer Kalkstein.

Gelblicher Kalkstein, ohne Versteinerungen, von feinen Verticalcanälchen durchzogen.

Gelblicher Oolithenkalk mit grossen Paludinen in den obern Schichten. In der Tiefe kommen Kerne und Abdrücke von *Cerithium rubiginosum* vor.

Weisslicher Kalkstein mit *Cardium obsoletum* var., *C. Mithridatis*, *Modiola volhynica*, *M. Fuchsii*, *Lucina*, *Venerupis*.

Stellen wir auf Grund der darin enthaltenen Fauna einen Vergleich zwischen den maeotischen Ablagerungen im Gouvernement Cherson und denen auf der Halbinsel von Kertsch an, die von N. Andrussow [1]) so gründlich erforscht worden sind, so gelangen wir zum Schlusse, dass die in Cherson (sowie im Dneprkreise und im Kreise Melitopol des Gouvernements Tauris) entwickelten nur der untern Abtheilung ($e_1$) der maeotischen Ablagerungen auf der Halbinsel von Kertsch entsprechen, während es solche Schichten, die man mit der mittlern ($e_2$) und der obern ($e_3$) Abtheilung jener in eine Linie stellen könnte, im Gouvernement Cherson augenscheinlich [2]) gar nicht giebt. Auf dem Dosinienkalke des Gouvernements Cherson, der nach der darin enthaltenen Fauna der untersten Abtheilung der maeotischen Schichten ($e_1$) angehört, ruhen die pontischen Schichten entweder unmittelbar oder sie sind durch eine unbedeutende Schicht grauen Thons ohne Versteinerungen davon geschieden. Stellenweise aber sind den eine Fülle von Cerithien (*Cerithium disjunctum*, *C. rubiginosum*) und Dosinien (*Dosinia exoleta*) einschliessenden maeotischen Schichten solche aufgelagert, deren Ursprung in süsses Wasser oder aller Wahrscheinlichkeit nach selbst aufs Festland zu verlegen ist. Daher ist es wohl am besten begründet, wenn wir annehmen, zur Zeit, wo sich die mittlere und die obere Abtheilung der maeotischen Stufe auf der Halbinsel von Kertsch ablagerte, sei der Continent von Südrussland schon trocknes Festland gewesen.

Der Umstand, dass die obern Abtheilungen der maeotischen Stufe, durch die auf der Halbinsel von Kertsch ein engerer Zusammenhang zwischen den maeotischen und den pontischen Ablagerungen hergestellt wird, im Gouvernement Cherson fehlen, hat es zur Folge, dass hier die maeotischen Sedimente gewissermassen in engere Verbindung mit den sarmatischen treten, als mit den pontischen, und zwar um so mehr, als ihre Fauna ebenso,

---

Gelblicher Oolithenkalk mit *Cerithium*.
Gelblicher Kalkstein mit *Unio* und *Paludina*.
Weissliche und gräuliche thonige Kalksteine mit Einschluss von Stücken dichten gelblichen (sarmatischen) Kalkes.

[1]) N. Andrussow. Der Kalkstein von Kertsch und seine Fauna. Verhandl. d. K. Russ. Min. Ges. Bd. XXVI, 1890. pag. 193.

[2]) Nur im äussersten Südosten des Gouvernements Cherson in den Uferabhängen am Dnepr beim Dorfe Kasazkoje (eine detaillirte Beschreibung des Profiles s. N. Sokolow. Allg. geol. Karte v. Russl. Bl. 48. Mém. du Com. Géol., T. IX, № 1 (1889, pag. 135—137) ruht zwischen dem Cerithienkalke und dem typisch pontischen eine Schicht gelblich grauen Kalksteins von geringer Mächtigkeit (ca. 1 Meter), die Abdrücke von *Dreissena novorossica* Sinz. und *Neritina* sp. enthält und vom pontischen durch eine gleichfalls etwa 1 Meter starke Lage lockeren gräulichen Kalksteins mit Einschluss von Abdrücken und Kernen von *Neritina* sp. und ziemlich grossen Vertretern von *Helix* sp. getrennt wird. Wenn es nun wohl auch möglich wäre, die Schichten mit *Dreissena novorossica* ihrer Lage nach, zum Theil aber auch auf Grund ihrer Fauna mit der obern Abtheilung ($e_3$) der maeotischen Ablagerungen der Halbinsel von Kertsch in Parallele zu bringen, so müssen wir doch in Betracht ziehen, dass in den übrigen Entblössungen des besprochnen Rayons ähnlicher Kalkstein mit *Dreissena novorossica*, der ebenfalls auf Cirithienschichten ruht, im engsten Zusammenhang mit dem darüber lagernden typisch pontischen Kalkstein steht und unter andern Abdrücke von *Congeria simplex*, in seltnen Fällen auch eine kleine Varietät von *Cardium semisulcatum* beherbergt, und dann finden wir mehr Grund, den Kalkstein von Kasazkoje mit *Dreissena novorossica* der pontischen Stufe anzugliedern.

wie auch die der untern Abtheilung der maeotischen Schichten der Halbinsel von Kertsch unstreitig ein sarmatisches Gepräge zur Schau trägt. In der That gehören zu den in den maeotischen Ablagerungen des Gouvernements Cherson am meisten verbreiteten und in der grössten Zahl vertretenen Formen ohne Frage *Cerithium disjunctum* und *C. rubiginosum*—typisch sarmatische Fossilien, die freilich in den sarmatischen Sedimenten der Südosthälfte des Gouvernements Cherson nicht vorkommen, dafür aber im südwestlichen Grenzgebiet des genannten Gouvernements, in Bessarabien, Podolien, Volhynien, sowie in Oesterreich-Ungarn, mit einem Worte in den westlichen Partien des umfangreichen sarmatischen Meeres, die sich durch Brackwasser auszeichneten, in Fülle vorhanden sind. Ebenso gehören auch im Modiolenkalke, der vorzüglich im südlichen Grenzgebiete des Kreises Cherson entwickelt ist und eine relativ mannigfaltigere Fauna besitzt, die vorherrschenden Modiolen den sarmatischen Species *Modiola volhynica* und *M. Fuchsii* an, obgleich die erstgenannte Art nur in Gestalt einer Varietät von geringer Grösse auftritt. Zugleich mit den Modiolen kommt auch das typisch sarmatische *Cardium obsoletum* vor. Manche Formen, die nur den maeotischen Schichten eigen sind, stehen in nächster Verwandtschaft mit sarmatischen: so, z. B., stellt *Ervilia minuta* Sinz., wie N. Andrussow [1]) ganz richtig bemerkt, nichts anders dar, als eine kleine Varietät von *Ervilia podolica*, und *Cardium Mithridatis* Andruss. besitzt eine nah verwandte Form in *C. obsoletum* [2]).

Somit reducirt sich der Unterschied zwischen der Fauna der maeotischen Ablagerungen im Gouvernement Cherson und der der darunter lagernden sarmatischen hauptsächlich auf eine faciale Differenz, und zwar haben sich die maeotischen in Gewässern von schwächerem Salzgehalte abgesetzt, als ihn das sarmatische Meer besass.

Schon oben haben wir erwähnt, dass durch den Wechsel von Schichten, die fast ausschliesslich Cerithien enthalten, mit solchen, worin Vertreter der Gattungen *Modiola*, *Cardium*, *Venerupis* überwiegen, Veränderungen im Salzgehalt des Wassers im maeotischen Bassin bezeugt werden, das einst im südöstlichen Theile des Gouvernements Cherson eine ziemlich ausgedehnte Fläche bedeckt hat, und zwar ist anfangs eine Vergrösserung des Salzgehaltes eingetreten, dann aber eine Verminderung, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit einem Einschrumpfen des Wasserbeckens verknüpft war, bis dieses sich endlich gegen Ausgang der maeotischen Epoche gänzlich vom Boden des Gouvernements Cherson zurückzog.

Die darauf erfolgte neue Transgression des Meeres, die ein weit umfangreicheres Territorium in Neurussland umfasst hat, als die des maeotischen Bassins, gehört schon ins Pliocän und zwar in die pontische Epoche. Unter den Ablagerungen des pontischen

---

[1]) N. Andrussow. Der Kalkstein von Kertsch und seine Fauna, pag. 307 u. 314.

[2]) Aus der untern Abtheilung der maeotischen Ablagerungen auf der Halbinsel von Kertsch führt Andrussow (ibid., pag. 314) noch einige Formen an, z. B.: *Cerithium bosphoranum* Andruss., *Rissoa subinflata* Andruss., *R. carinata* Andruss., *R. subangulata* Andruss., die sarmatischen Arten sehr nahe stehen.

Meeres, des letzten, von dem die Steppen Neurusslands überfluthet worden sind, ist als besonders charakteristisch, zugleich aber auch als am weitesten verbreitet der pontische Kalkstein hervorzuheben, der die Kreise Cherson und Odessa fast über und über bedeckt, jedoch auch in den südlichen Grenzgebieten der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad, sowie in ziemlich beträchtlichem Umfange im Südosten der Kreise Ananjew und Tyraspol vorkommt. Durch Eisenoxyd gelb, roth und selbst dunkelroth oder braunroth gefärbt, nur in seltnen Fällen von weisslicher Farbe, unterscheidet sich der pontische Kalkstein meist durch seine Zerfressenheit, Porosität und überhaupt durch seine starke Metamorphosirung scharf von den sarmatischen und maeotischen Kalksteinen. Anfangs hat er eine Zusammenhäufung von Muschelschalen mit stärkerer oder geringerer Beimengung von Sand und Schlamm-(Thon-)Partikeln dargestellt, ist aber in der Folge unter der Einwirkung der Atmosphäre, insbesondere der atmosphärischen Wasser so eingreifenden Umwandlungen unterworfen gewesen, dass gegenwärtig darin nirgends Schalen vorkommen, sondern höchstens Abdrücke und Kerne davon und auch diese in den meisten Fällen in schlechtem Erhaltungszustande, während im sarmatischen Kalkstein das Vorkommen von Schalen, und zwar nicht selten in vorzüglichem Erhaltungszustande, etwas ganz Gewöhnliches ist. Abgesehen von seiner Zerfressenheit und Porosität, die bisweilen bis zur Bildung grösserer Cavernen geht, hat der pontische Kalkstein aber auch seine gesammte Structur verändert, denn er ist entweder dicht, halbkrystallinisch, fast marmorartig, oder grobkrystallinisch, zeigt aber auch bisweilen tuffartige Beschaffenheit. Einer besonders starken Umgestaltung sind seine obersten Schichten ausgesetzt gewesen, die stellenweise jegliche Spur ihrer ursprünglich aus Muschelschalen bestehenden Structur eingebüsst haben und in sehr harten, dichten, kieseligen Kalkstein ohne alle Abdrücke, häufig von schaligem Bau verwandelt worden sind. Anderswo sind sie in einzelne Knollen zerfallen, die indess schichtenweise angeordnet sind, und bisweilen endlich, wo sie auch mechanischer Zerstörung unterworfen gewesen sind, zeigen sie sich als Kalkschutt.

Als relativ weniger umgewandelt erweist sich die untere Schicht des pontischen Kalksteins, die uns in den meisten Fällen, besonders in den Grenzen des Kreises Cherson, Oolithenkalk von gelblicher oder gräulich gelblicher Färbung vor Augen führt.

Im Allgemeinen offenbart der pontische Kalkstein sowohl in seinem Aussehen, als auch hinsichtlich der darin eingeschlossenen Fossilien grosse Einförmigkeit und zwar nicht nur innerhalb des Gouvernements Cherson, sondern überhaupt im ganzen umfangreichen Gebiete, das er einnimmt, vom Süden Bessarabiens bis zur Staniza Zymljanskaja am Don. Allein, wenn wir uns seiner nördlichen Verbreitungsgrenze nähern, die auf eine weite Strecke mit der Uferlinie des pontischen Meeres zusammenfällt, wird er merklich sandiger und geht in kalkigen Sandstein über oder, wie, z. B., an den Flüssen Sagaidak und Beresowka oder am Oberlaufe des Gniloi Jelanez, in ein Conglomerat aus kleinen Gneissgranitbrocken, durch einen aus Muschelschalen entstandnen kal-

kigen Cement zusammengekittet, von denen nur die Abdrücke übrig geblieben sind. Nicht geringe Verbreitung geniessen unter den pontischen Ablagerungen auch Sande und Thone. Davon sind die Sandablagerungen vorzugsweise an den Grenzen des Verbreitungsgebietes der pontischen Sedimente anzutreffen, insbesondre an der West- und Nordwestgrenze: im westlichen Theile des Kreises Odessa, in den Kreisen Tyraspol und Ananjew, während die meist plastischen, grünlich grau, grau, dunkelgrau oder bunt (grau mit rothbraunen Flecken) gefärbten Thone fast in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet entwickelt sind und stellenweise selbst das Uebergewicht über den pontischen Kalkstein erlangen, der darin nur dünne Zwischenschichten bildet. Nicht selten enthalten diese Thone auch Gyps, gewöhnlich in Form von Concretionen, die in besonders reicher Fülle in den dem pontischen Kalkstein aufgelagerten grauen und buntfarbigen Thonen vorhanden sind.

Wir haben bereits erwähnt, dass das pontische Meer, als es seine Grenzen weit über die des maeotischen Bassins hinaus erstreckte, östlich vom Bug beinahe die Verbreitungsgrenze der sarmatischen Schichten erreicht hat. Stellenweise, wie, z. B., an den Ufern der Flüsse Gromokleja, Bokowenka und Sagaidak befinden sich die pontischen Ablagerungen den sarmatischen gegenüber sogar scheinbar in übergreifender Lagerung, indem sie unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen der archaeischen Gruppe ruhen. Allein diese Erscheinung erweist sich als Folge der heftigen Erosion, der die sarmatischen Schichten vor und während der Ablagerung der pontischen ausgesetzt waren. Mit besondrer Deutlichkeit fällt das an den Ufern des Sagaidak in die Augen, wo sich in den Vertiefungen an der Oberfläche der Gneissgranite in Gestalt einzelner Inselchen sarmatische und maeotische Ablagerungen erhalten haben. In höher gelegnen Gneissgranitaufschlüssen sind sie spurlos verschwunden, da sie von den Fluthen des pontischen Meeres fortgeschwemmt wurden, dessen Sedimente in Form eines aus kleinen Gneissgranittrümmern, Sand und pontischen Muscheln zusammengesetzten Conglomerats sich dann unmittelbar auf den oben erwähnten krystallinischen Gesteinen absetzten.

Abgesehen von den erodirten Ueberresten der sarmatischen Schichten, erweckt der Küstenstrich des pontischen Meeres im besprochnen Rayon, d. h. im Flussbecken der Bokowenka, am Oberlaufe der Gromokleja und des Gniloi Jelanez, sowie am Unterlaufe des Mertwowod nicht geringeres Interesse auch dadurch, dass er deutlich erkennen lässt, wie abhängig die Verbreitungsgrenze des pontischen Kalksteins vom ursprünglichen Relief der ganzen Gegend ist. In meinem Artikel über die nördliche Verbreitungsgrenze der pontischen Ablagerungen in Südrussland [1]) habe ich auf Grund von Beobachtungen, die ich vorzüglich im Gouvernement Jekaterinoslaw und in den nördlichen Kreisen von Tauris angestellt hatte, mit besondrer Aufmerksamkeit den stellenweise deutlich ausge-

---

[1]) Sokolow. Ueber neogene Ablagerungen am untern Don und über die nördliche Verbreitungsgrenze der pontischen Ablagerungen im Europäischen Russland. Bull. du Com. Géol., T. X (1891), pag. 29.

prägten Küstenstrich des pontischen Meeres und die Wechselbeziehungen zwischen diesem und dem jetzigen Grundrelief der Steppen von Neurussland verfolgt, d. h. den Verlaufe einer bestimmten Isohypse (120 Meter), wobei natürlich nur die Höhe der Wasserscheiden in Betracht kam.

Allein kaum irgendwo anders springt die Küstenlinie des pontischen Meeres und ihre Abhängigkeit vom ursprünglichen Relief des Geländes so deutlich in die Augen, wie in dem in Rede stehenden Rayon des Gouvernements Cherson (östlich vom Bug). Besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht die nördlichsten Aufschlüsse pontischer Ablagerungen im Bassin der Flüsse Bokowenka und Wissun. Dank den vollkommen zuverlässigen Angaben der Eisenbahnprofile, die von einem sorgfältigen Nivellement unterstützt werden [1]), sind wir in den Stand gesetzt, mit hinreichender Genauigkeit die Höhe der Wasserscheidesteppen zwischen den Flussbecken des Ingulez und des Ingul zu fixiren. Das grösste Interesse besitzt dabei für uns die Höhendifferenz der Wasserscheide auf der Strecke zwischen den Stationen Dolinskaja und Kasanka an der Eisenbahn Charkow-Nikolajew und zwischen Dolinskaja und Geikowka an der Katharinenbahn. Vergleichen wir die absolute Höhe der Station Dolinskaja (185,81 M.) mit der der Station Kasanka (120,06 M.), so sehen wir, dass die Höhe der Wasserscheide auf der Strecke von 24,37 Werst (in der Luftlinie 23 W.), die die beiden erstgenannten Stationen trennt, um 65,75 M. sinkt. Ziehen wir noch in Betracht, dass die absolute Höhe der Wasserscheide bei der nächsten Station nördlich von Dolinskaja (21,8 W.), Kuzowka, 188,16 M. beträgt, d. h nur um 2,35 Meter mehr, als die von Dolinskaja, und, dass bei der um 19,07 Werst südlich von Kasanka gelegnen Station Nowyi Bug die Wasserscheide 99,89 M. hoch ist, d. h. um 20,17 M. niedriger als in Kasanka, so springt das übermässige Sinken der Wasserscheide auf der Strecke zwischen den Stationen Dolinskaja und Kasanka sofort in die Augen, denn es beträgt mehr als ein Drittel der vollen absoluten Höhe der Wasserscheide bei Dolinskaja und übersteigt nicht nur die ganz geringfügige Differenz zwischen Kuzowka und Dolinskaja, sondern auch die beträchtlichere zwischen Kasanka und Nowyi Bug. In Wirklichkeit aber ist die Senkung zwischen Dolinskaja und Kasanka, wie es aus dem Profil der Eisenbahn hervorgeht, noch weit unvermittelter als die oben angeführten Ziffern erkennen lassen.

In einem überaus interessanten Verhältniss zu diesen Veränderungen in der Höhe der Wasserscheide steht ihr geologischer Bau. Ein Bohrloch bei der Station Dolinskaja, sowie die Untersuchung der zunächst gelegenen Entblössungen hat ergeben, dass hier der Gneissgranit nicht gar tief liegt und auf der Wasserscheide von gelblichrothen Sanden oligocänen Alters überlagert wird. Granit tritt auch an den Ufern des Wissun zwischen den Dörfern Uljanowka und Dmitrowka zu Tage. Weiter südwärts verschwin-

[1]) S. Rylke. Höhenkatalog des russischen Nivellirungsnetzes, von 1871—1893 (russ.). 1894.

den bei der plötzlichen Senkung des Terrains die Gneissgranite, allein kaum ist die Höhe der Wasserscheide, die zur Station Kasanka hin stark abnimmt, bis auf 120 M. gefallen, so begegnen uns in der nächsten Nachbarschaft, beim Hofe Lasarewskij Chutor, wie es beim Brunnengraben ermittelt worden ist, sogleich pontische Schichten in Gestalt einer dünnen Zwischenlage pontischen Kalksteins in gypsartigem Thon. Etwa sechs Werst südlicher, im Flecken Kasanka, bildet der pontische Kalkstein bereits eine Schicht von grössere Mächtigkeit, die von allen tieferen Brunnenanlagen dieser ausgedehnten Ansiedlung durchdrungen wird.

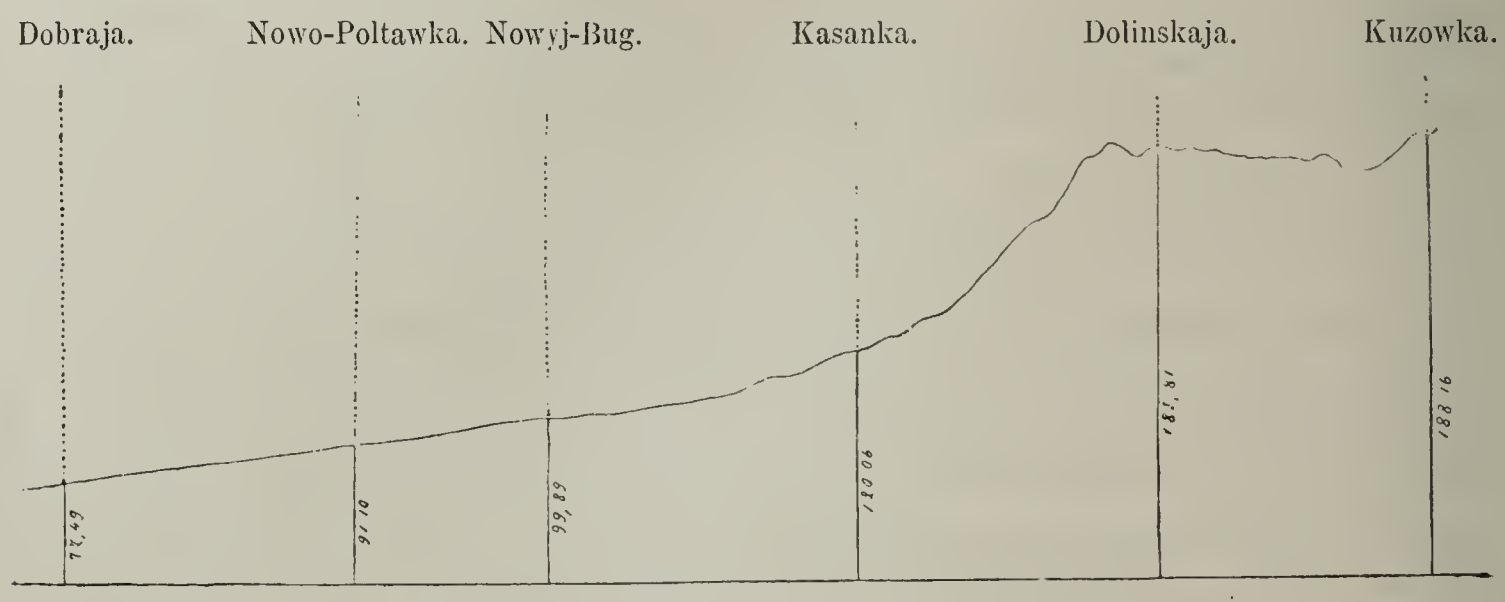



Fig. 2. Profil der Eisenbahn Charkow-Nikolajew zwischen den Stationen Kuzowka und Dobraja. Höhen in Metern.

Beinahe noch augenfälliger documentirt sich der Zusammenhang zwischen dem Auftreten des pontischen Kalksteins einerseits und der Terrainsenkung und der Abnahme der von den krystallinischen Gesteinen erreichten Höhe andrerseits im Flussthale der Bokowenka.

Die Hochsteppe auf der Wasserscheide zwischen den Flussbecken der Bokowenka und des Wissun sinkt von der Station Dolinskaja (abs. Höhe 186,018 Meter) bis zur Station Wissun (167,2 M.), die 16,2 Werst davon entfernt ist, um 18,818 Meter. Die weitere Senkung in südöstlicher Richtung geht anfangs nicht besonders rasch vor sich, denn bei der Mogila Gordowaja, die 10 Werst von Wissun entfernt ist, beträgt die Höhe der Wasserscheide immer noch 146,16 Meter, hat also gegen die von Wissun nur um 21,04 Meter abgenommen. Dann aber tritt gegen die Station Geikowka hin ein schnelleres Tempo ein, denn diese befindet sich in einem Abstande von nur 4,5 Werst von der Mogila Gordowaja und in einer absoluten Höhe von 117,008 M., d. h. um 29,152 M. niedriger, als die Wasserscheide beim zuletzt erwähnten Orte. Wenden wir unsre Aufmerksamkeit dem geologischen Bau der Gegend zu, von dem uns die vorzüglichen Aufschlüsse im Thale der Bokowenka und in den zahlreichen Balkas und Schluchten, die seinen rechten Abhang durchschneiden, einen vollständigen Begriff ge-

ben, so erblicken wir in der Balka Botschkowataja, deren oberes Ende fast bis zur Station Wissun reicht, prachtvolle Entblössungen von grobkörnigem Granit, dessen hochansteigende Felsgebilde dieser Balka das Aussehen einer wilden Klamm verleihen. Auf dem Granit ruht unmittelbar gelbgrauer Löss. Die nämlichen Granite, die sich stellenweise mit Gneissen in Wechsellagerung befinden, treten in Gestalt hoher Felswände im Flussthale der Bokowaja unterhalb der Einmündung der Balka Botschkowataja zu Tage, insbesondre beim Hofe Petrowskij Chutor und beim Dorfe Fedorowka, in deren Nachbarschaft die Granitaufschlüsse an den Thalwänden sehr hoch emporsteigen, so dass sie fast die Höhe der Wasserscheide erreichen. Allein weiter nach Südosten senken sich die

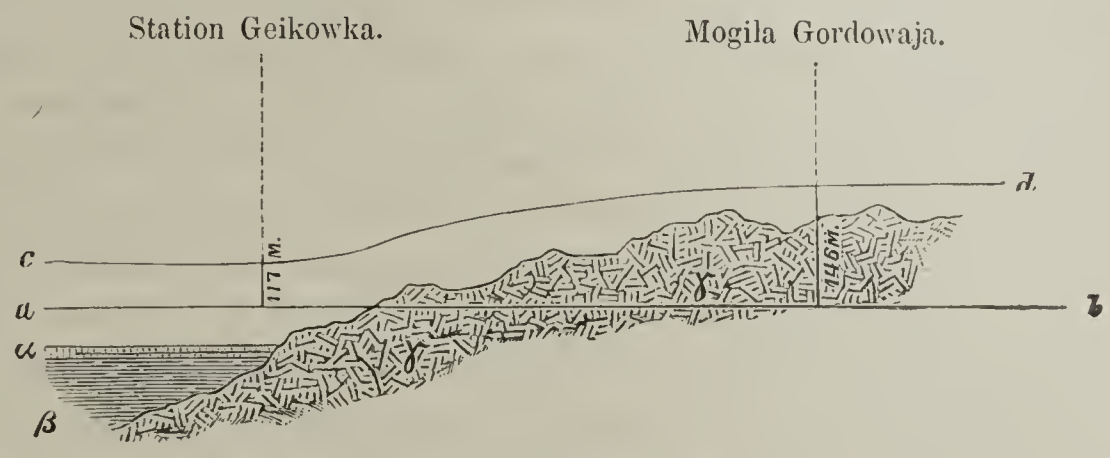



Fig. 3.

*a—b*: Horizontale in 100 Meter Höhe über dem Niveau des Schwarzen Meeres; *c—d*: Profil der Wasserscheide; α—pontische Schichten; β—sarmatische Schichten; γ—Gneissgranit.

Aufschlüsse krystallinischer Gesteine rasch und endlich in einer kleinen Balka, die oberhalb des Dorfes Kudaschewka in das Thal der Bokowenka mündet und ihren Anfang beinahe bei der Station Geikowka nimmt, wo die Höhe der Wasserscheide bis auf 117 Meter gefallen ist, stossen wir zuerst auf pontische Ablagerungen in Gestalt dünner Zwischenschichten von gelblichem sandigem Kalkstein, die mit grobkörnigem Sandstein wechsellagern [1]).

Somit erscheinen auch im Flussbecken der Bokowenka die pontischen Ablagerungen mit dem deutlich ausgeprägten Charakter von litoralen Gebilden erst dort, wo die Höhe der Wasserscheide unter 120 Meter hinabsinkt. Die hochansteigenden Gneissgranitfelsen aber zwischen den Dörfern Kudaschewka und Fedorowka, die sich gewiss zur Zeit der Ablagerung der pontischen Schichten zu noch ansehnlicherer Höhe erhoben haben, bildeten ein steiles Felsufer, woran sich die Wogen des pontischen Meeres brachen.

Die fernere Fortsetzung des Küstenstriches des pontischen Meeres in westlicher Richtung können wir freilich nicht mit hinreichender Genauigkeit auf Grund von Höhenmessungen fixiren, da die zuverlässigen darunter zu wenig zahlreich sind; allein im All-

[1]) Die pontischen Schichten ruhen auf grüngrauen Thonen und weisslichen sandigen Kalksteinen der sarmatischen Stufe, die in Sande übergehen, worunter Gneissgranite zu Tage treten.

gemeinen steht er in den nämlichen Wechselbeziehungen zu dem Relief der Gegend, wie im Flussbecken der Bokowenka und des obern Wissun. Westlich von der Eisenbahn Charkow-Nikolajew weichen die pontischen Litoralablagerungen ein wenig nach Süden aus, umgehen die hochaufsteigenden Gneissgranitaufschlüsse im Flussgebiete der Beresowka und des Ingul südlich, schneiden das Thal der Beresowka zwischen den Dörfern Sonzewka und Beresowka und den Ingul unterhalb des Dorfes Rosanowka und treten an den Ufern der Gromokleja einige Kilometer nördlich von der Ortschaft Olgopol wieder zu Tage, in deren Nachbarschaft wir eine Höhe von 109 Meter haben. Am Flusse Gniloi Jelanez rückt die nördliche Verbreitungsgrenze der pontischen Schichten noch etwas weiter nach Süden, natürlich in Abhängigkeit von der sehr starken Erhebung der archaeischen krystallinen Gesteine im Becken dieses Flusses, was in diesem Falle auch mit einer im Allgemeinen höhern Lage des ganzen Territoriums verknüpft ist (in der Breite von Olgopol übersteigt die Höhe der Wasserscheide zwischen dem Gniloi Jelanez und der Balka Bogoduschnaja 120 Meter), so dass, von der Quelle des Flusses an gerechnet, die ersten Aufschlüsse von pontischem Conchylienkalk und grobsandigem Kalkstein in Gestalt einzelner kleiner von der Erosion verschonter Inselchen an den Abhängen einer Balka auftreten, die dem Dorfe Felsenburg gegenüber oberhalb des Dorfes Malaja Welidarowka in das Thal des Gniloi Jelanez mündet. Den Lauf des Flusses Mertwowod endlich durchschneidet die Verbreitungsgrenze des pontischen Kalksteins unterhalb des Dorfes Woronowka.

An der Hand all dieser Daten können wir also die Annahme aufstellen, dass im gesammten Gebiete zwischen den Flüssen Bug und Ingulez die Gegenden, deren absolute Höhe 120 Meter übersteigt, nicht von pontischen Ablagerungen von marinem Typus bedeckt sind, deren äusserste Ausläufer sich freilich der Isohypse von 120 Meter stark nähern. Diese bildet somit in einer Ausdehnung von über 350 Kilometer, vom Flusse Bug bis zu den Ufern der Mokraja Moskowka und der Konka östlich vom Dnepr im Allgemeinen die Uferlinie des pontischen Meeres [1]).

Westlich vom Bug überschreiten die pontischen Ablagerungen von marinem Typus ohne Zweitel die Isohypse von 120 Meter und verbreiten sich auch über etwas höher gelegne Gegenden, indess besitzen wir, um die Isohypse zu bestimmen, die in den Kreisen Ananjew und Tyraspol die Verbreitungsgrenze der pontischen Ablagerungen bildet, gar keine hinreichend zuverlässigen Anhaltspunkte, abgesehen einzig von der Wasserscheide zwischen dem Flusse Kutschurgan und dem Kleinen Kujalnik, längs der die Eisenbahn Odessa-Balta angelegt ist.

Auf dieser Wasserscheide sind pontische Ablagerungen selbst noch im Norden von

[1]) Nehmen wir die Mächtigkeit der nachpontischen Gebilde annähernd zu 30—40 Meter an, so können wir die von den Ablagerungen der pontischen Stufe erreichte Höhe auf etwa 80—90 Meter und folglich das Niveau des pontischen Meeres auf gegen 100 Meter über dem Spiegel des gegenwärtigen Schwarzen Meeres ansetzen.

der Station Rasdelnaja anzutreffen, deren absolute Höhe 145,27 Meter beträgt. Allein ohne Frage verläuft auch die nördliche Verbreitungsgrenze des pontischen Kalksteins in der Nähe der genannten Station, denn noch weiter nördlich begegnen wir nirgends mehr pontischen Marinablagerungen und an ihrer Stelle erblicken wir unter den Sedimenten der pontischen Stufe Gebilde fluviatilen, lacustren und subaëralen Ursprungs, wie sie besonders in den Kreisen Ananjew und Tyraspol entwickelt sind, aber auch im westlichen Grenzgebiete des Kreises Odessa vorkommen.

Die Mächtigkeit der pontischen Ablagerungen im Gouvernement Cherson ist nicht gross, selbst wenn wir die grüngrauen Thone dazu rechnen, die, da sie auf der Grenzscheide zwischen pontischen und maeotischen Schichten liegen und keinerlei Versteinerungen enthalten, mit Sicherheit weder zur einen noch zur andern Stufe gezählt werden können; nur im Südwesten des Kreises Odessa übersteigt die Mächtigkeit der pontischen Schichten 10 Meter um ein Beträchtliches, während sie auf dem ganzen übrigen Territorium nur in seltnen Fällen 10—12 Meter erreicht und in der Nachbarschaft der Nordgrenze ihrer Verbreitung meist nicht mehr, als 3—4 Meter beträgt.

Nach ihrem petrographischen Charakter und der darin eingeschlossnen Fauna bilden die pontischen Ablagerungen, darunter auch das am weitesten verbreitete Gestein, der pontische Kalkstein, unstreitig Producte flachen Wassers, wenn auch aus einem ausgedehnten Bassin, und nur die blaugrauen und dunkelbläulichen Thone, die als Zwischenschichten innerhalb der pontischen Ablagerungen der Stadt Odessa und ihrer Umgebung vorkommen, können als Gebilde aus etwas grösserer Tiefe gelten.

Die Fauna des pontischen Kalksteins im Gouvernement Cherson, wie im Allgemeinen in ganz Neurussland, ist sehr einförmig und arm an Arten [1]). Für den grössten Theil des von diesem Gestein eingenommenen Terrains lassen sich darin zwei Horizonte auseinanderhalten. Im untern, der meist aus gelblichem oolithischem Kalkstein besteht, herrschen die Dreissenen vor, insbesondre *Dreissena rostriformis* Desh. (eine kleine Varietät davon, die unter der Benennung *Congeria simplex* Barb. bekannt ist) und *Dr. novorossica* Sinz. Zahlreich sind auch Neritinen und Hydrobien, während die Vertreter der Gattung *Cardium* nur in geringer Anzahl vorhanden sind und nur hier und da (z. B. bei den Dörfern Katschkarowka, Sablukowka, Gawrilowka) eine kleine Varietät von *Cardium semisulcatum* Rouss. in Fülle anzutreffen ist. Ab und an schliessen sich diesen Formen noch die reinen Süsswassermollusken, *Unio*, *Paludina*, *Melanopsis* an [2]).

[1]) Prof. I. Sinzow, der im Verlauf einer langen Reihe von Jahren die Fauna der pontischen Sedimente studirt hat, führt (Hydrogeologische Beschreibung der Stadthauptmannschaft Odessa, 1894, pag. 19—20, russ.) nur etwas über 20 Molluskenarten aus dem pontischen Kalksteine (von Odessa) an, wobei etwa die Hälfte dieser Species Mollusken sind, die das trockne Festland (*Pupa*, *Helix*) oder ganz süsse, vorzugsweise stehende Gewässer (*Planorbis*, *Limnaea*) bewohnen und also unstreitig nicht im pontischen Bassin gelebt haben können, sondern deren Gehäuse erst nach ihrem Tode von aussen herbeigetragen worden sein müssen.

[2]) In der Stadt Odessa und ihrer Umgebung wird der untere Horizont der pontischen Stufe durch geschichtete Thone und Mergel (vorzüglich dünngeschichtete dunkelblaue Mergel) repraesentirt. Ungeachtet

Die obern Schichten des pontischen Kalksteins bieten vorzugsweise Muschelbreccien dar, worin das Uebergewicht, stellenweise beinahe die Alleinherrschaft den Repraesentanten des Genus *Cardium* gehört, insbesondre *Cardium subdentatum* Desh. (am häufigsten eine kleine, gestreckte Varietät, die unter der Benennung *C. pseudocatillus* Abich bekannt ist) und *C. semisulcatum*. Weit seltner stossen wir im obern Horizonte auf Dreissenen, Paludinen, Neritinen u. ähnliche. Solch eine Veränderung in der Fauna weist offenbar auf eine gewisse Zunahme des Salzgehalts im Wasser zur Zeit der Ablagerung des obern pontischen Kalksteins hin, obgleich sich jedenfalls auch dieser in sehr schwach salzigem Wasser abgesetzt hat, das wahrscheinlich an Salzgehalt dem des jetzigen Kaspischen Meeres nahe gekommen sein mag, mit dessen Fauna die der pontischen Ablagerungen so vielfach Uebereinstimmung zeigt. Auf den Grenzgebieten des pontischen Bassins, besonders im Westen und Nordwesten, war das Wasser durch die sich in das pontische Meer ergiessenden Ströme fast gänzlich versüsst, wovon die starke Beimengung reiner Süsswasser- oder Flussmollusken in der Fauna des pontischen Kalksteins und der ihn vertretenden Sand- und Thonablagerungen in den Kreisen Ananjew, Tyraspol und im westlichen Theile des Kreises Odessa Zeugniss ablegt.

Hohes Interesse erweckt die Entdeckung von erratischen Blöcken verschiedner krystallinischer Gesteine innerhalb der pontischen Kalke, und zwar nicht selten in ziemlich grosser Entfernung von der ursprünglichen Lagerstätte dieser Gesteine. In einer Bemerkung [1]) über die pontischen Ablagerungen im südlichen Grenzgebiet des Gouvernements Jekaterinoslaw habe ich die Auffindung von Granit- und Syenitblöcken in den pontischen Schichten (sandigem Kalk) in der Umgegend des Dorfes Tamakowka erwähnt und eine ganz ähnliche Erscheinung können wir auch im Gouvernement Cherson beobachten. So ist das Vorkommen von Blöcken krystallinischer Gesteine archaeischen Ursprungs in den pontischen Ablagerungen an der Westküste des Bug-Limans keineswegs eine Seltenheit und I. Sinzow [2]) berichtet über die Entdeckung von Blöcken grobkörnigen Granits in den pontischen Kalksteinbrüchen der Balka Kriwaja bei der Stadt Odessa.

Besondre Beachtung verdienen indess die in den pontischen Ablagerungen vorkommenden Eisenquarzitblöcke, überdies in beträchtlicher Entfernung von ihrer Heimath, der Umgegend der Ortschaft Kriwoi Rog. So sind zahlreiche Blöcke dieser Art, die bisweilen ganz ansehnliche Dimensionen erreichen, in einer Balka, die auf dem Grund und Boden der Colonie Rohrbach auf den Fluss Zaregol mündet, 170 Werst südwest-

---

seiner wesentlich abweichenden petrographischen Zusammensetzung unterscheidet er sich aber auch hier vom obern Horizonte durch den mehr einer Süsswasserfauna entsprechenden Charakter der darin enthaltnen Thierwelt. Vgl. das Verzeichniss der Mollusken aus diesem Horizonte bei I. Sinzow (Hydrogeologische Beschreibung der Stadthauptmannschaft Odessa, pag. 21).

[1]) N. Sokolow. Geologische Forschungen im Süden des Gouvernements Jekaterinoslaw. Bull. du Com. Géol., T. VIII (1889), pag. 159—160.

[2]) I. Sinzow. Hydrogeologische Beschreibung der Stadthauptmannschaft Odessa, 1894, pag. 18.

lich von den nächsten Aufschlüssen von Eisenquarzit im Rayon von Kriwoi Rog anzutreffen. In noch grösserer Entfernung von ihrer Urlagerstätte kommen solche Blöcke beim Dorfe Uljanowka vor (unweit der Ostküste des Kujalnik-Limans) und in den pontischen Kalksteinbrüchen des Shewachow-Berges in der Nähe von Odessa [1]), in einem Abstande von über 220 Werst südwestlich von Kriwoi Rog. Stellenweise, wie z. B. im Dorfe Uljanowka und bei der Colonie Rohrbach ist die Anhäufung von Quarzitblöcken eine so starke, dass man sogar Schürfarbeiten unternommen hat, in der, natürlich irrigen, Vermuthung, man werde auf eine Urlagerstätte von eisenhaltigem Quarzit stossen. Das Vorkommen von erratischen Blöcken im pontischen Kalke ist, wie Prof. I. Sinzow [2]) ganz richtig bemerkt, in der Hinsicht sehr beachtenswerth, „dass diese Blöcke bis zu einem gewissen Grade Hinweise auf die klimatischen Verhältnisse Südrusslands während der pontischen Periode darbieten, denn ohne Vermittlung von Eis hätten sie offenbar nicht von ihrer ursprünglichen Lagerstätte in die Umgegend von Odessa übertragen werden können".

Der Umstand, dass die Quarzitblöcke vorzugsweise in westsüdwestlicher und südwestlicher Richtung von Kriwoi Rog verbreitet sind, kann als Beweis dafür dienen, dass die Bewegung des Eises auf dem pontischen Meere hauptsächtlich in der genannten Richtung erfolgt ist, und zwar entweder unter dem Einfluss einer Strömung oder, was wahrscheinlicher ist, der vorherrschenden Winde und des von ihnen erregten Wogenganges.

Endlich wird durch die Entdeckung von erratischen Eisenquarzitblöcken in den pontischen Schichten auch dargethan, dass sich die Quarzitfelsen im Rayon von Kriwoi Rog, wenigstens die höhern von ihnen, über das Niveau des sie bespülenden pontischen Meeres erhoben haben, was auch mit der Lagerung der pontischen Schichten in jenem Rayon vollkommen im Einklange steht, denn sie erscheinen dort an die stark dislocirten eisenhaltigen Quarzite angelehnt, deren Aufschlüsse selbst gegenwärtig eine grössere absolute Höhe erreichen, als die pontischen Ablagerungen, zur Zeit von deren Absetzungen aber ohne Zweifel noch viel höher gewesen sein müssen.

Sollte nicht der verstärkten Zerstörung der reichlich Eisen enthaltenden Quarzite von Kriwoi Rog während der Ablagerung der pontischen Schichten der Reichthum an Eisenoxyd in den pontischen Gebilden zuzuschreiben sein, der ihnen die intensiv gelbe, rothgelbe und selbst rothbraune Färbung verleiht?

Schon bei meinen Untersuchungen in Gouvernement Jekaterinoslaw und in den

---

[1]) Ueber die Entdeckung von Eisenquarzit und feinkörnigen Granitblöcken im pontischen Kalke des Shewachow-Berges berichtet Prof. I. Sinzow (Hydrogeologische Beschreibung der Stadthauptmannschaft Odessa, 1894, pag. 18). Beim nämlichen Gelehrten finden wir auch einen Hinweis darauf, dass man in den pontischen Kalksteinbrüchen unweit des Oertchens Mostowoje an der Tschitschikleja (Kreis Ananjew) Blöcke von eisenhaltigem Quarzit gefunden habe.

[2]) Ibidem.

nördlichen Kreisen von Tauris habe ich die Bemerkung gemacht [1]), dass die oberhalb des pontischen Kalkes liegenden grüngrauen, rothbraunen oder in beiden Farben gefleckten (bunten), sehr häufig gypsreichen Thone in engen Beziehungen zum pontischen Kalke stehen und dass sie hier und da, wo sie in dünnen Zwischenschichten, oder in Gestalt von einzelnen Knollen Kalke und Mergel mit Abdrücken von pontischen Fossilien enthalten, unzweifelhaft der pontischen Stufe angereiht werden müssen. Meine Forschungen im Gouvernement Cherson haben die Ueberzeugung vom engen Zusammenhange zwischen den besprochnen Thonen und den pontischen Kalken in mir nur noch verstärkt. Stellenweise haben wir sogar aller Wahrscheinlichkeit nach diese Thone als die durch Eluvialprocesse modificirten obern thonigen Mergel der pontischen Stufe zu betrachten. Andrer Orten dagegen stellen diese Thone, vorzugsweise die gypshaltigen, augenscheinlich eine besondre Facies der pontischen Schichten dar, obgleich auch diese, wie überhaupt alle pontischen Ablagerungen, in der Folge unter dem Einflusse atmosphaerischer Agentien, starken Veränderungen ausgesetzt gewesen sind.

Ebensowenig kann es einem Zweifel unterliegen, dass überdies die obern Horizonte der pontischen Stufe nicht nur an Ort und Stelle der Einwirkung eluvialer Processe unterworfen gewesen sind, sondern auch, dass sie mehr oder weniger beträchtliche Translocationen und Umlagerungen erfahren und das Material zu den die pontischen Schichten bedeckenden posttertiären Gebilden hergegeben haben, denn jüngere Sedimente eines umfangreichern Wasserbeckens, die die pontischen bedecken, sind im Gouvernement Cherson ebenso wenig bekannt, wie überhaupt in Neurussland. Wir besitzen im Gegentheil, wie wir weiter unten sehen werden, sehr gewichtige Argumente für die Annahme, dass bereits seit dem Ausgange der Tertiärperiode die Steppen Neurusslands trocknes Land gewesen sind, an dessen Oberfläche sich vorherrschend die Processe der Erosion, der Umwandlung älterer Gebilde unter dem Einflusse der Atmosphäre und stellenweise ihrer Umlagerung durch atmosphärische Gewässer abgespielt haben. Nur hier und da haben sich fluviatile, lacustre und ähnliche Ablagerungen gebildet, die sich indess bei der allmählichen Austiefung der Flussthäler im Verhältniss zu den pontischen Schichten auf immer niedrigerem Niveau haben absetzen müssen, was auch in der relativen Höhenlage der Gebilde, deren postpontisches Alter durch die darin entaltnen palaeontologischen Ueberreste bewiesen wird, seine Bestäigung findet.

Begreiflicher Weise ist es mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft, nicht selten aber auch absolut unmöglich, die oberpontischen Thone, die an Ort und Stelle unter der Einwirkung von Eluvialprocessen umgestaltet worden sind, von denen zu trennen, die zugleich während der Posttertiärperiode mehr oder weniger beträchtliche Translocationen erlitten haben und daher den Ablagerungen dieser Periode zugezählt werden müssen. Nur stellenweise hat eine eingehendere Erforschung der Lagerungsverhältnisse der besprochnen Thone die Möglichkeit ergeben, diese Frage in befriedigender Weise zu lösen.

[1]) Mém. du Com. Géol., T. IX, № 1 (1889), pag. 150—153—175.

Natürlich ist es, wenn man den überaus geringen Gehalt an Seesalz im Wasser des pontischen Meeres in Betracht zieht, unmöglich anzunehmen, es hätten sich darin Gypslager bilden können. Allein beim Sinken seines Wasserspiegels und bei der Verringerung seines Umfanges, die ohne Zweifel, und zwar in beträchtlicher Ausdehnung, schon zur Zeit der Ablagerung der mittelpliocänen Schichten eintrat, mussten sich die tiefern Stellen am Boden des im Austrocknen begriffnen Meeres, anfangs in Buchten, dann aber bei weiterem Zurückweichen des Meeres in davon getrennte Lagunen verwandeln, worin sich gleichzeitig mit feinen Schlammpartikeln in Folge der Verdunstung des Seewassers auch Seesalze, darunter Gyps, absetzten. Die Umkrystallisirung des Gypses zu drusenartigen Knollen und Krystallconcretionen, wie wir diesem Mineral jetzt im Thone begegnen, ist, wie wir annehmen müssen, erst mit der Zeit unter der Einwirkung durchsickernden atmosphärischen Wassers erfolgt, als der ehemalige Boden des pontischen Meeres bereits endgiltig zu trocknem Lande geworden war.

Somit haben wir am meisten Grund, die gypshaltigen Thone, die über den pontischen Kalken ruhen, stellenweise aber auch auf den Grenzgebieten der Verbreitung pontischer Ablagerungen sie ersetzen, als beim Austrocknen des pontischen Meeres von diesem hinterlassne Spuren aufzufassen[1]).

Die pliocänen Gebilde, die jünger sind als die pontischen und vorzugsweise aus Ablagerungen von Flüssen, Wildbächen, Sümpfen und ähnlichen Gewässern bestehen, nehmen in den Grenzen des Gouvernements Cherson nur vereinzelte, verhältnissmässig wenig umfangreiche Flächen ein. Selbst die ihnen der Zeit nach am nächsten stehenden, die sogenannten Kujalnik-Ablagerungen, die von Prof. I. Sinzow[2]) am Westufer des Kujalnik-Limans und an seinem südöstlichen Ende ermittelt worden sind, occupiren nur winzige Landstreifen in schon vorher durch die Erosion bereiteten und wahrscheinlich bis auf die sarmatischen Schichten ausgetieften Betten. Die Lage der Kujalnik-Sedimente, die sich an maeotische und vermuthlich selbst an obersarmatische Gebilde anlehnen, bezeugt es, dass während ihrer Absetzung das Niveau des Wasserbeckens,

---

[1]) Aehnliche gypshaltige Thone haben sich auch auf dem Grenzgebiete des sarmatischen Meeres abgesetzt, als dieses an Umfang einbüsste. In Aussehen, Farbe und Zusammensetzung den pontischen ganz ähnlich, erfreuen sie sich besondrer Verbreitung in der ausgedehnten Bucht des sarmatischen Meeres östlich vom Dnepr und nördlich vom Plateau von Berdjansk-Mariupol, das aus archaeischen krystallinen Gesteinen besteht. Obschon wir vorläufig noch keine palaeontologischen Beweise dafür besitzen, ist es doch sehr wahrscheinlich, dass die gypshaltigen Thone, die sich weit jenseit der Verbreitungsgrenzen der neogenen Schichten, in den Gouvernements Charkow, Poltawa und Kijew, vorfinden, noch zum Palaeogen gehören und die Spuren der Austrocknung des oligocaenen Meeres bilden. Uebereinstimmung in den physisch-geographischen Verhältnissen bei ihrer Ablagerung und bei ihren weitern Umgestaltungen unter dem Einflusse atmosphaerischer Agentien sind die Ursache ihrer überaus grossen Aehnlichkeit, keineswegs aber die Gleichzeitigkeit ihrer Entstehung, wie manche Geologen (Prof. Gurow, Pjatnizky) meinen.

[2]) I. Sinzow. Geologische Untersuchung von Bessarabien und der benachbarten Theile des Gouvernements Cherson. Materialien zur Geologie Russlands, Bd. XI (1883), pag. 15—18.

— Geologische Untersuchung des Kreises Odessa. Sapiski der Neurussischen Naturf.-Ges., Bd. XX, Lfg. 1, 1895, pag. 60—61.

worin sie sich abgelagert haben, schon weit niedriger stand, als das des pontischen Meeres.

Die in den Kujalnik-Ablagerungen entdeckte Fauna [1]) offenbart unstreitig eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der pontischen, besonders mit der der süsseres Wasser enthaltenden westlichen Gebiete des pontischen Meeres, so dass es wohl am besten begründet ist, wenn wir annehmen, dass diese Ablagerungen der Zeit nach unmittelbar auf die pontischen gefolgt sind, und sie dem mittlern Pliocän zuweisen. Das starke Uebergewicht von Süsswassermollusken in dieser Fauna bietet uns ein Zeugniss dafür, dass das Bassin, worin sich die Kujalnik-Sedimente abgesetzt haben, Wasser mit stark verringertem Salzgehalte besessen hat.

Die Ablagerungen, die man nach den darin enthaltnen palaeontologischen Resten mit voller Sicherheit zum obern Pliocän rechnen kann, zeigen innerhalb der Grenzen des Gouvornements Cherson ausschliesslich continentalen Typus: sie treten in Gestalt von Sand und Geschiebe mit dem Charakter von Flussanschwemmungen auf oder als Alluvium aus Balkas und von sanften Abhängen.

Zum obern Pliocän fluviatilen Ursprungs gehören zum Theil die Sandablagerungen mit Zwischenschichten von Kies und Geröll, die sich an vielen dem Flussthale des Dnestr benachbarten Orten vorfinden, vorzüglich aber am Unterlaufe dieses Stromes, von Tyraspol beginnend, im Flussthale des Kutschurgan und an der Ostküste des Dnestr-Limans. Zum Theil sind sie ohne Frage ältern Ursprungs und entsprechem dem Alter nach dem untern Pliocän und selbst dem obern Miocän [2]), während der andre Theil bedeutend später, in der Posttertiärperiode enstanden ist, was dadurch bewiesen wird, dass man darin Reste von *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jaeger gefunden hat [3]). Es liegt auf der Hand, dass der Vorläufer des Dnestr, dessen Ursprung, nach der Zusammensetzung des von ihm hinterlassnen Sandes und Gerölles zu urtheilen, ebenfalls in den Karpathen zu suchen ist, vom Ausgange der Miocänepoche bis auf die Gegenwart seinen Lauf durch das westliche Grenzgebiet des Gouvernements Cherson genommen hat. Zu den oberpliocänen Ablagerungen gehört auch ein Theil der Sande und sandigen Gerölle, die sich längs den Thälern, vorzugsweise am linken Ufer, einiger andrer grösserer Flüsse im nämlichen Gouvernement (Bug, Ingul, Ingulez, Tiligul, Beresan u. a.) beobachten lässt, sowie an den (besonders östlichen) Ufern des Bug-, Beresan-, Tiligul-, Kujalnik-, Hadshibey-Limans, die vor ihrer Ueberfluthung durch das Wasser des Meeres Flussthäler waren [4]).

[1]) Der Verzeichniss der Fauna siehe bei Sinzow. l. c.

[2]) Oben haben wir bereits erwähnt, dass die besprochnen Ablagerungen am Ufer des Dnestr-Limans in Wechsellagerung mit pontischen vorkommen, und zwar bei der Stadt Ovidiopol und beim Dorfe Busanowataja, und mit sarmatischen nördlich vom Dorfe Malajeschty.

[3]) I. Sinzow. Bemerkungen über neue Pliocänablagerungen in Südrussland. Sapiski d. Neuruss. Naturf.-Ges. Bd. XII, Lfg. 2, pag. 3 (russ.).

[4]) N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands. Mém. du Com. Géol., T. X, Lfg. 4, 1895.

Der Umstand, dass diese alten fluviatilen Sedimente in den meisten Fällen mit den jetzigen Flussthälern zusammenfallen, ist ein Beleg dafür, dass das jetzige Relief von Neurussland in seinen Grundzügen bereits gegen Ausgang der Tertiärperiode fixirt war. Dadurch aber, dass sie vorzugsweise an den der linken Seite des Thales entsprechenden östlichen Ufern der Flüsse entwickelt sind, wird die allmähliche Verlegung der Flussläufe nach rechts gemäss dem Baerschen Gesetze bezeugt.

Stellenweise, z. B. an der Ostküste des Hadshibey-Limans beim Dorfe Morosowka, kommen sandig-thonige Ablagerungen mit Stücken pontischen Kalksteins vor, die manchmal völlig abgerundet sind. Diese Ablagerungen werden sowohl durch den Schichtungscharakter und durch die Sichtung des Materials, als auch durch ihre Lagerungsverhältnisse mit grosser Wahrscheinlichkeit als Alluvium von flachen Abdachungen (Deluvium nach der Terminologie Prof. A. Pawlows) gekennzeichnet, während die darin entdeckten Reste von *Mastodon arvernensis* und *Elephas meridionalis* sie dem obern Pliocän zuweisen.

Die niedrige Lage dieser Schichten, die sich jedenfalls nur oberhalb des Niveaus der Flüsse jener Gegend haben absetzen können, im Verhältniss zum Wasserspiegel des Schwarzen Meeres spricht dafür, dass auch das Niveau des Meeres, worein sich jene ergossen haben, sehr tief gestanden haben muss.

Als ausserordentlich schwierig erweist sich die Ausscheidung der oberpliocänen Ablagerungen aus der mächtigen Suite von Sanden und sandigen Thongebilden, die in den Kreisen Ananjew und Tyraspol entwickelt und unter der Bezeichnung Balta-Stufe bekannt sind.

Als Barbot de Marny diese Stufe aufstellte, deren Ablagerungen er für jünger als die pontischen hielt, brachte er darin nicht nur die ganze Reihe der besprochnen Gebilde in den Kreisen Ananjew und Tyraspol, sowie in den angrenzenden Partien von Podolien unter, sondern auch einen Theil der Sandablagerungen in der Nordhälfte der Kreise Jelisawetgrad und Alexandria, eines Rayons, wo im Allgemeinen selbst die Existenz von irgend welchen neogenen Sedimenten keineswegs als bewiesen betrachtet werden darf.

Eine etwas abweichende Auffassung der erwähnten Schichten bildete sich Prof. I. Sinzow, der auf Grund seiner Forschungen in Bessarabien, wo die Sandablagerungen der pontischen Stufe sehr stark ausgebildet sind, die Vermuthung äusserte, die Balta-Stufe Barbot de Marnys stelle überhaupt blos eine sandige Facies der pontischen Stufe dar.

Wir unsrerseits sind durch unsre Untersuchungen in den Kreisen Tyraspol und Ananjew, wo die Ablagerungen der sogenannten Balta-Stufe besonders typisch entwickelt sind, zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Sande und sandigen Thone, die dazu gerechnet werden, als eine besondre Facies (theils aus seichten Ufergewässern stammend, theils in einem Delta entstanden oder fluviatilen, lacustren, subaëralen Ursprungs) der

gesammten Suite neogener Ablagerungen im Gouvernement Cherson aufzufassen ist, d. h. nicht nur der oberpliocänen und pontischen, sondern auch der maeotischen und selbst der sarmatischen Schichten (mindestens der obersarmatischen).

Da wir es nicht für angebracht halten, hier auf die Details dieser Frage einzugehen, der wir in nicht ferner Zukunft einen besondern Artikel zu widmen beabsichtigen, wollen wir hier nur in Kürze die Hauptpunkte fixiren.

Verfolgen wir den Bug, die Bakschala, die Tchitschikleja, den Tiligul, die beiden Kujalniks, den Kutschurgan und andre Flüsse und Balkas des besprochnen Rayons flussaufwärts und beobachten wir dabei die Veränderung in der Zusammensetzung der sarmatischen Ablagerungen, so können wir bemerken, wie allmählich an Stelle der Kalke und Mergel, die auf der Südhälfte des Gouvernements Cherson innerhalb der sarmatischen Stufe vorherrschen, sandige und sandig-thonige Ablagerungen treten, so dass an der nördlichen Verbreitungsgrenze der sarmatischen (Mactra-) Kalke diese, meist mergelig oder sandig, nur in Gestalt sehr dünner Zwischenschichten innerhalb einer mächtigen Suite von Sand- und Thongebilden auftreten und weiter nach Norden gänzlich auskeilen, während sich die sie begleitenden, für die sarmatischen Schichten so charakteristischen grünlich-grauen kalkhaltigen sehr dichten Thone mit Zwischenlagen von weissem Mergel in nördlicher Richtung noch bedeutend weiter erstrecken, da sie in der untern Partie der classischen Aufschlüsse der sogenannten Balta-Stufe in der Umgebung der Dörfer Walegozulowo, Bojarka, Ananjewo, Baitaly, Possizely und vieler anderer Orte vorkommen.

Ebenso wenig kann es uns entgehen, dass die grünlich-grauen oder hellbläulichen Sand- und Thonablagerungen mit gelben Flecken, die in den westlichen und nordwestlichen Theilen des Kreises Odessa zwischen zweifellos sarmatischen Schichten und pontischen Kalken liegen und zu den maeotischen, zum Theil aber auch aller Wahrscheinlichkeit nach zu den obersarmatischen Sedimenten gehören, auch noch weiter nach Norden in das Gebiet der Balta-Gebilde reichen, unter denen wir die nämlichen grünlich-grauen thonigen Sande erblicken, die ganz, wie innerhalb der Grenzen des Kreises Odessa, Zwischenschichten mit Resten von *Unio*, *Neritina*, *Paludina* und andern Süsswassermollusken enthalten. Dass an der Zusammensetzung der Balta-Stufe auch Gebilde betheiligt sind, die ihrem Alter nach den maeotischen Ablagerungen entsprechen, findet auch in einigen palaeontologischen Angaben Bestätigung. So ist in den bei der Stadt Ananjew zu Tage liegenden obern Balta-Schichten der Kiefer eines Mastodons erbeutet worden, der, nach dem Zeugniss von Marie Pawlow [1]), der nämlichen Species angehört, von der man Reste beim Hofe Meschkow Chutor unweit der Stadt Nikolajew in Ablagerungen unzweifelhaft maeotischen Alters entdeckt hat [2]).

[1]) M. Pawlow. Ueber die Mastodonten Russlands und ihre Beziehungen zu den Mastodonten andrer Länder. Bull. de la soc. des nat. de Moscou 1894, № 2.

[2]) Wir halten es nicht für überflüssig als Ergänzung der von Barbot de Marny (Geol. Skizze des Gouv. Cherson, pag. 87) gegebnen Aufklärungen das von uns untersuchte Profil beim Hofe Meschkow Chutor

Darüber kann natürlich kein Zweifel obwalten, dass es unter den Sanden der Balta-Stufe auch solche giebt, die den pontischen Schichten entsprechen, denn in den Grenzgebieten der Verbreitung des pontischen Kalkes, z. B. in der Umgegend der Dörfer Tatjanowka und Anastasjewka am Flusse Tiligul, wird dieser Kalk, der hier nur noch eine geringe Mächtigkeit besitzt und stark sandig ist, in horizontaler Richtung durch lockre Quarzsande ersetzt, die kleine kalkig-sandige Concretionen von nicht selten wunderlicher Gestalt mit Abdrücken pontischer Muschelschalen darin einschliessen. Endlich ist es auch sehr wahrscheinlich, dass sich unter den Angehörigen der Balta-Stufe auch noch jüngere Gebilde finden, als die pontischen. Behalten wir es aber im Auge, dass sich zur Zeit der Ablagerung der oberpliocänen Schichten die gegenwärtigen Flussthäler, worin sich eben die fluviatilen Anschwemmungen jener Zeit absetzten, bereits gebildet und auch schon eine recht bedeutende Tiefe erlangt hatten, so liegt es auf der Hand, dass die hohen Wasserscheiden in den Kreisen Ananjew und Tyraspol, die gerade vorzugsweise aus Balta-Schichten bestehen, während der postpontischen Epoche Veränderungen nur durch Erosion und Abrasion erlitten haben und dass sich Neubildungen darauf nur in Gestalt von Alluvium aus den Schluchten, von flachen Abdachungen und ähnlicher Ablagerungen haben absetzen können, die im Allgemeinen nur begrenzte Flächen einzunehmen pflegen. Freilich könnte man auf Grund der nämlichen Schlussfolgerungen wohl auch die Vermuthung hegen, die Ablagerungen der pontischen und maeotischen Stufe hätten im Vergleich mit den oberpliocänen sowohl in verticaler, als anzuführen, denn der genannte Gelehrte hat die maeotischen Schichten noch nicht ausscheiden können, da sie bekanntlich erst von Prof. Sinzow und Andrussow aufgestellt worden sind.

1. Gelbgrauer Löss.
2. Rothbrauner dichter Thon mit Kalkconcretionen.
3. Quarzsand, weisslich, gelblich und grünlich gefärbt, mit Zwischenlagen von Kies und scharf ausgeprägter, unregelmässig auskeilender Schichtung—4 M.
4. Gelblicher pontischer Kalk, in den tiefern Horizonten fester, fein geschichtet, mit stark zerfressner Oberfläche, in den obern Schichten aus einzelnen Stücken bestehend, deren Zwischenräume mit oolithischem Sande ausgefüllt sind; reichliche Einschlüsse von Abdrücken pontischer Cardien und Dreissenen—0,7 M.
5. Grüngrauer dichter Thon—1 M.
6. Hellbläulicher thoniger Sand mit gelblichen Flecken, nach der Tiefe zu in sandigen gelbgrauen und grünen Thon übergehend—2 M.
7. Grüner Thon mit Zwischenschichten von weisslichem gelb gefleckten Kalk, der Abdrücke von *Cerithium disjunctum* und *Dosinia exoleta* beherbergt—0,5 M.
8. Weiter abwärts an der Schlucht tritt eine mächtige Suite grüngrauer Thone mit Zwischenschichten von weisslichen Mergeln zu Tage, von denen in den oberen Abdrücke von *Planorbis* und *Limnaea*, in der untersten *Mactra* vorkommt. Noch weiter abwärts sind weissliche und gelbliche mergelige und sandige Kalksteine mit Mactren zu beobachten.

Die Vergleichung dieses Profils mit den von Barbot und Harder (Barbot, ibidem, pag. 86) lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die Reste des von Akad. Brandt beschriebnen Mastodons in dem hellbläulichen, stark zusammengeballten, an der Oberfläche sogar verhärteten Sande (№ 6 des Profils) gefunden worden sind, der von dem ihm aufgelagerten pontischen Kalk durch grüngrauen Thon getrennt ist und den maeotischen Schichten zugezählt werden muss.

auch in horizontaler Richtung wohl eine relativ grössere Ausdehnung erlangen können. allein die einen, wie die andern konnten im Entwicklungsgebiete der Balta-Stufe natürlich auch nur als Producte von Flüssen, Seen, Schluchten etc., nicht aber des Meeres auftreten, denn weder das pontische, noch das maeotische Wasserbecken hat das Verbreitungsgebiet der Balta-Gebilde umfasst. Nur die Ablagerungen des sarmatischen Meeres, das sich bekanntlich weit darüber hinaus nach Podolien, Volhynien und Südpolen hinein erstreckt hat, konnte auch die Südwestabdachung des Granitmassivs im Nordwesten des Gouvernements Cherson und in Podolien, das Verbreitungsgebiet der Sandablagerungen der Balta-Stufe, in ununterbrochner Decke überziehen. Da nun die sehr grosse Flächen umfassende Einheitlichkeit und Gleichmässigkeit in der Schichtung, die sich besonders in den untern Horizonten der Balta-Gebilde bemerkbar macht, eher für ihre Ausscheidung aus einem mehr oder weniger umfangreichen Wasserbecken spricht, so haben wir allen Grund anzunehmen, dass sich die Hauptmasse der sandigen und sandig-thonigen Ablagerungen der sogenannten Balta-Stufe im Küstenstriche des sarmatischen Meeres abgesetzt hat, dessen seichtes Wasser ebenso, wie die Nähe des aus Gneissgraniten zusammengesetzten Ufers das Vorherrschen von Sandgebilden in diesen Ablagerungen zur Genüge erklärt.

Den sarmatischen Ablagerungen gesellen sich in der unter dem Collectivnamen der Balta-Stufe bekannten Schichtenfolge noch maeotische, pontische und oberpliocäne Bildungen zu, die ihren Ursprung Deltas, Flüssen, Seen oder atmosphärischen Einflüssen verdanken und zum Theil die sarmatischen bedecken, zum Theil aber auch bloss an sie angelehnt sind.

Mit dem Eintritte der posttertiären Periode blieben die physisch-geographischen Verhältnisse Neurusslands augenscheinlich die nämlichen, wie gegen Ausgang der tertiären. Wie bisher, stellte die ganze Oberfläche des Gouvernements Cherson Festland dar und besass so ziemlich die nämlichen Flüsse und ein sich in Folge der Erosionsprocesse allmählich complicirter gestaltendes Relief. Wir können nur die Vermuthung aufstellen, dass das Niveau des den Ueberrest des pontischen Meeres bildenden Wasserbeckens, das beträchtlich eingeschrumpft war und seinen Salzgehalt gänzlich eingebüsst hatte, während der Posttertiärperiode noch weiter gesunken sei und eine Zeit lang sogar niedriger gestanden habe, als das des jetzigen Schwarzen Meeres, dessen Stelle das mehr einem Binnensee gleichende postpontische Meer annähernd einnahm. Die so beträchtliche Niveausenkung dieses Wasserbeckens war auch die Ursache, das die sich darein ergiessenden Flüsse sich tiefe Betten gruben, die sich in der Folge bei der Entstehung des gegenwärtigen Schwarzen Meeres, das ein höheres Niveau besass, mit Seewasser füllten und so die Limane bildeten [1]).

[1]) Die Einzelheiten s. bei N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands. Mém. du Com. Géol., T. X, № 4 (1895).

Die Continuität in der Ablagerung der Flussanschwemmungen gegen Ende der tertiären und zu Beginn der posttertiären Periode und die Ebenmässigkeit ihrer Zusammensetzung beraubt uns der Möglichkeit, sie gegen einander abzugrenzen und nur das überaus seltne Vorkommen von Ueberresten grosser Säugethiere (Mastodon, Elephant, Nashorn), kann uns als Hinweis darauf dienen, dass wir es mit tertiären oder aber mit posttertiären Ablagerungen zu thun haben.

Abgesehen von den Flussthälern, Balkas, Seen und ähnlichen Gewässern, erfolgten auf dem ganzen übrigen Territorium des Gouvernements Cherson während der posttertiären Periode so gut, wie gegen Ausgang der tertiären, Veränderungen des ältern Gesteins an Ort und Stelle unter der Einwirkung von Eluvialprocessen oder auch gleichzeitig damit eine Translocation und Umlagerung unter dem Einflusse atmosphärischer Gewässer, als deren Resultat die mächtige Schicht von braunem Thon, Lehm und Löss zu betrachten ist, die als ununterbrochne Decke die ältern Gesteine überzieht.

Für den grössern Theil der vom Gouvernement Cherson eingenommnen Fläche wurde das Grundmaterial für die Bildung dieser jüngern Ablagerungen natürlich von dem ältern Gesteine geliefert, das gerade beim Emportauchen der gegebnen Gegend über das Niveau des Meeres oder des Wasserbeckens, das für die betreffende Oertlichkeit das letzte war, an der Oberfläche lag. Im Uebrigen entheben uns die Entstehungsverhältnisse des jüngsten unter diesen Gebilden, des Löss, wie wir im weitern Verfolg unsrer Darstellung sehen werden, dessen den Rayon, dessen Oberfläche das Material hergeben konnte, allzu sehr einzuschränken.

Nur ein wenig umfangreiches Grenzgebiet im Nordosten des Gouvernements Cherson ist vom westlichen Flügel des Riesengletschers berührt worden, der Nord- und Mittelrussland bedeckte, und nur hierher kann von aussen aus grosser Ferne Material herbeigeführt worden sein. Immerhin aber haben die von uns ausgeführten Untersuchungen es dargethan, dass die Moränenablagerungen etwas weiter nach Süden vorgedrungen sind, als man bisher meinte. So lagert hoch oben auf der Wasserscheide, die sich südlich vom Dorfe Talowaja Balka erhebt, bräunlicher Moränenlehm mit einer Fülle nicht gar grosser erratischer Blöcke von archaeischem krystallinem Gestein, palaeozoischem Kalk- und Sandstein, in der Umgebung des Dorfes Fedorowka besitzt der Moränenlehm mehrere Meter Mächtigkeit und schliesst Blöcke krystallinischen Gesteins von recht ansehnlichen Dimensionen ein, und gleichermassen stossen wir südlich vom Dorfe Pissarewka, am Oberlaufe der Zibulnik auf Entblössungen von Moränenmergel. Offenbar hat der Gletscher, nachdem er die Wasserscheide zwischen den Flussgebieten des Zibulnik und des Tjasmin, die stellenweise bis zu einer absoluten Höhe von beinahe 200 Meter ansteigt, überschritten hatte, das ganze Flussbecken des Zibulnik eingenommen, dann aber, als er den Nordabhang der Wasserscheide, die dieses Bassin vom Gebiete des obern Ingulez trennt, Halt gemacht, denn im Becken dieses Flusses gelangen nirgends mehr Moränenablagerungen zur Beobachtung.

In den vorzüglichen Aufschlüssen posttertiärer Gebilde in der Umgegend der Dörfer Pissarewka, Stezewka, Solotarewka, Nikolskoje und einiger andrer im Flussbecken des Zibulnik und des Tjasmin belegner Orte erblicken wir unter dem Moränenlehm thonig-sandige Ablagerungen mit Süsswassermollusken *(Planorbis, Limnaea, Cyclas)*, die Zeugniss dafür ablegen, dass im nordöstlichen Grenzgebiete des Gouvernement Cherson vor dem Anbruche der Vergletscherung zahlreiche Seen und Sümpfe existirt haben. Diese Spuren einer der glacialen vorangegangenen Seenperiode begründen eine Aehnlichkeit zwischen dem besprochnen Grenzgebiet und dem ausgedehnten Territorium zur Linken des Dnepr, das auch einen ansehnlichen Theil des Gouvernements Poltawa und den Norden von Jekaterinoslaw umfasst, wo durch die Forschungen der letzten Jahre [1]) zahlreiche Spuren von Süsswasserablagerungen ermittelt worden sind und zwar vornehmlich in Gestalt von Mergeln, die eine Fülle von Süsswassermolluskenschalen beherbergen und unter Moränenlehm ruhen.

Zu den Ablagerungen, die mit den glacialen in engem Zusammenhange stehen, ist auch eine ziemlich ansehnliche Suite unregelmässig, schräge geschichteter Sande und thonig sandiger Gebilde mit Zwischenlagen von Geschiebe zu rechnen, die an steilen Partien der rechten Abdachung zum Flusse Beresowka (Nebenfluss des Ingulez) oberhalb des Dorfes Kossowka zu Tage tritt. Die charakteristische, unregelmässig auskeilende Schichtung dieser Ablagerungen und das Vorkommen von Süsswassermuscheln in ihren thonigen Zwischenschichten dient als Beweis dafür, dass sie sich in fliessendem Wasser abgesetzt haben, während ihre bedeutende Mächtigkeit und ihre augenscheinlich recht ausgedehnte Entwicklung einen Schluss auf die ansehnlichen Dimensionen des Süsswasserstromes zu ziehen gestattet, der annähernd die Richtung des Beresowka-Thales, besessen haben muss, d. h. von Norden nach Süden. Ziehen wir überdies noch in Betracht, dass sich diese von Löss überlagerten Sedimente im Norden mit dem Gebiete der Moränenablagerungen berühren, dass das Thal der Beresowka hinsichtlich seiner Breite in gar keinem Verhältniss zu dem unbedeutenden, sich darin hinschlängelnden Flüsschen steht, und endlich, dass die Wasserscheide, die das Flussgebiet des Ingulez, zu dem auch die Beresowka gehört, von dem einst von den südlichen Ausläufern der Gletscherdecke eingenommenen Becken des Zibulnik trennt, eine merkliche Senkung nach dem Beresowka-Thale hin erkennen lässt, dann gewinnt die Vermuthung einige Wahrscheinlichkeit, dass diese mächtigen Süsswassergebilde ihre Entstehung den Strömen zu ver-

---

[1]) S. besonders die Untersuchungen von Prof. Armaschewsky (Bull. du Com. Géol., T. II, 1883, und T. IV, 1885), Prof. Gurow (Geologische Beschreibung des Gouvernements Poltawa, 1888), vor Allem aber die Ergebnisse der unter der Leitung von Prof. Dokutschajew stehenden Expedition (Materialien zur Bodenabschätzung des Gouvernements Poltawa. Naturhistorischer Theil, Lfg. I—XVI, 1888—1894). Ueber die posttertiären Süsswasserablagerungen im Gouvernement Jekaterinoslaw vgl. N. Sokolow. Geologische Forschungen im Kreise Nowomoskowsk, Gouv. Jekaterinoslaw. Bull. du Com. Géol., T. IX (1890), pag. 215 und desselben Autors Bemerkungen über die posttertiären Süsswasserablagerungen Südrusslands, ebenda pag. 215.

danken haben, die das Schmelzwasser des Gletschers in das Thal des Ingulez und durch seine Vermittlung weiter nach Süden geführt haben.

Abgesehen von dem im Vorstehenden behandelten Grenzgebiete, haben sich auf dem gesammten übrigen Territorium des Gouvernements Cherson die jüngern Gebilde, der Löss und der diesen stellenweise vertretende lössartige Lehm (wenn man überhaupt einen Unterschied dazwischen gelten lassen will), wie wir bereits vorhin bemerkt haben, nur auf Kosten des anstehenden Gesteine entwickeln können, das vor der Ablagerung der Lössdecke an der Oberfläche lag [1]). Bei dieser Erklärung ist es freilich schwer die relativ grosse Einförmigkeit der Lössbedeckung mit der überaus mannigfaltigen Gestaltung der darunter lagernden Gesteine in Einklang zu bringen. Im Uebrigen ist es nicht ausser Acht zu lassen, dass die Einförmigkeit des Löss keineswegs absolut ist und dass sich in seinem petrographischen Charakter unverkennbar der des darunter lagernden Gesteins abspiegelt. So ist z. B. der Löss in den nördlichen Gebieten des Gouvernements Cherson, der auf palaeogenen und neogenen Sandgebilden ruht, unstreitig sandiger, als der in den südlichen Kreisen, wo ihm ziemlich dichte Thone zu Grunde liegen.

In letzter Zeit ist die in den siebziger Jahren von P. Krapotkin aufgestellte Hypothese, als wäre der Löss von Süd- und Centralrussland aus dem Gletscherschlamm entstanden, den die unter dem Gletscher hervorströmenden Gewässer abgesetzt hätten, von Neuem aufgetaucht und zwar ist sie von Prof. B. Dokutschajew auf Grund seiner Forschungen im Gouvernement Poltawa mit Rücksicht auf den Löss des Dneprgebietes vorgebracht worden. Allein bei der Anwendung auf das Gouvernement Cherson stösst die erwähnte Hypothese auf kaum überwindliche Schwierigkeiten. Hier ist, wie wir gesehen haben, die Verbreitung von Moränenablagerungen auf ein ganz unbedeutendes Grenzgebiet im Nordosten des Gouvernements beschränkt, während der Löss allenthalben vorkommt und, was mit jener Hypothese besonders im Widerspruch steht, auch auf den Hochsteppen der Wasserscheide zwischen Bug und Dnestr, die von dem einst vom Riesengletscher Russlands bedeckten Gebiete durch eine ganze Reihe andrer Wasserscheiden getrennt sind, deren absolute Höhe ebenso, wie die der Wasserscheide zwischen Bug und Dnepr, bedeutend grösser ist, als die von den Moränenablagerungen auf dem Grenzgebiete ihrer Verbreitung in den Gouvernements Cherson, Kijew und Volhynien erreichte. Die Unhaltbarkeit der Vermuthung, als könnte der Löss auf den bezeichneten Wasserscheiden glacialen Ursprungs sein, ist somit handgreiflich.

Gegenwärtig, wo die Frage hinsichtlich der Entstehung des Löss von Süd- und Centralrussland von ihrer durchaus befriedigenden Lösung noch sehr weit entfernt ist, scheint uns die Auffassung mit den uns bekannten Thatsachen am Besten in Einklang zu stehen, dass der Löss des Gouvernements Cherson ein subaërales Gebilde ist, dessen

[1]) Im nordöstlichen Grenzgebiete des Gouvernements Cherson hat sich der Löss natürlicher Weise hauptsächlich auf Kosten der Moränenablagerungen entwickelt, in die er auch hier und da ganz unmerklich übergeht.

Ablagerung unter der Einwirkung von Winden und atmosphärischen Niederschlägen erfolgt ist. Diese Erklärung für den Ursprung des Löss haben wir bereits früher [1]) hinsichtlich der nördlichen Kreise des Gouvernements Tauris und des südlichen Grenzgebietes von Jekaterinoslaw ausgesprochen und sie scheint uns überhaupt für den Löss von ganz Neurussland der Wahrheit am nächsten zu kommen [2]).

Geben wir die Entstehung des Löss aus vom Winde übertragbarem Staube zu, so wird dadurch ohne weiteres klar, warum wir selbst auf den Steppen der höchsten Wasserscheiden eine Lössdecke finden, und zugleich wird uns auch die merkwürdige Einförmigkeit in der Zusammensetzung des Löss an den verschiedensten Orten verständlich, denn, während der Lösstaub durch den Wind auf grosse Entfernungen fortgetragen wurde, mussten sich darin Partikeln von allen möglichen Gesteinen durcheinander mischen, die im Bereiche des Gouvernements Cherson und seiner Nachbarschaft zu Tage lagen. Allein das Hauptmaterial haben offenbar doch stets die Gesteine der nächsten Umgebung eines Punktes hergeben müssen, und hierauf beruht der von uns bereits berührte Umstand, dass der Löss in seiner Zusammensetzung, besonders hinsichtlich der tiefern Schichten bis zu einem gewissen Grade von dem ihn unterlagernden Gesteine abhängig ist. Auch die Textur des Löss selbst mit den ihn durchbohrenden feinverzweigten Canälchen, die, wie Herr Ismailsky [3]) ganz richtig bemerkt, ein Beweis dafür sind, dass die darauf wachsenden Pflanzen feine, sich bis auf eine gewisse Tiefe hinabsenkende Faserwurzeln besessen haben, lässt sich am befriedigendsten erklären, wenn wir annehmen, der Löss sei subaëralen Ursprungs.

Auch bei den heutigen klimatischen Verhältnissen erscheint die Bildung subaëraler Ablagerungen in grösserm Masstabe in Neurussland [4]) keineswegs unmöglich, doch giebt es bekanntlich Daten, die uns zu der Vermuthung führen, dass nach der Glacialperiode für ganz Europa eine Zeit angebrochen sei, wo das Klima überhaupt viel continentaler gewesen ist, als gegenwärtig.

Die ausserordentlich interessanten Forschungen Prof. Nehrings haben den Beweis geliefert, dass während der postglacialen Epoche selbst in die Tiefebne von Norddeutschland Repraesentanten einer reinen Steppenfauna, wie das wilde Pferd, der Wildesel, das Murmelthier (Arctomys bobac), der Springhase u. a., vorgedrungen sind, die die Existenz von Steppen für eine Gegend bezeugen, die in der Folge, beim Anbruch der historischen Periode, von den Römern als mit ununterbrochnen Wäldern und Sümpfen bedeckt geschildert wird.

[1]) N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Mém. du Com. Géol. T, X, Lfg. 1 (1889), pag. 178—179, 260.

[2]) S. Nikitin (Das Okabassin. Untersuchung der hydrologischen Abtheilung. 1895, pag. 53) schreibt auch dem Löss des Gouvernements Kursk und Orel subaëralen Ursprung zu.

[3]) Bodenfeuchtigkeit und Grundwasser, 1894, pag 61 (russ.).

[4]) Ueberaus interessante Angaben über recente Bodenformationen aeolischen Ursprungs finden wir in der Arbeit von Herrn Bytschichin: Ueber den Einfluss der Winde auf den Boden. Verhandlungen der Freien Oekon. Ges. 1892, № 6, pag. 312 (russ.).

Ganz natürlich ist es nun, anzunehmen, auch in Südrussland hätten die klimatischen Verhältnisse eine entsprechende Umwandlung erfahren und zu der Zeit, wo Norddeutschland eine Steppe darstellte, hätte Südrussland ein trockneres Klima besessen, als in der Gegenwart, etwa gleich dem von Centralasien mit seinen jähen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, seiner ausserordentlich trocknen Luft und andern Eigenthümlichkeiten eines extrem continentalen Klimas, die der Entwicklung subaëraler Ablagerungen so günstig sind.

Zum Schluss erübrigt es uns noch, einige Worte über die jüngsten Alluvialgebilde zu sagen, die den Boden der Balkas und Flussthäler bedecken. Diese erreichen selbst in relativ unbedeutenden Balkas eine Mächtigkeit von mehreren Metern, wie die vom Bergingenieur Karnizky angelegten Bohrlöcher zeigen, und bestehen aus wechsellagernden Thon-, Schlamm- und Sandschichten, die nicht selten von ansehnlichen, auch mehrmals sich wiederholenden Zwischenlagen von angeschwemmter Dammerde durchzogen sind. Zu beachten ist noch, dass unter den Alluvialablagerungen der Flussthäler und bedeutendern Balkas im Gouvernement Cherson, hauptsächlich dank der geringen Neigung ihres Bodens, hinsichtlich der Verbreitung der Vorrang im Allgemeinen den thonigen, schlammigen und feinsandigen Sedimenten gebührt, Gesteinen, die wenig wasserdurchlässig sind, was, wie wir im weitern Verfolg unsrer Darstellung zu zeigen haben werden, für die Hydrologie der Gegend von nicht geringer Wichtigkeit ist.

Die ansehnliche Mächtigkeit der Alluvialablagerungen, die nicht selten im Verhältniss zur Grösse der Thäler und Balkas übermässig stark erscheint, beruht aller Wahrscheinlichkeit nach auf der nämlichen Erscheinung, durch die auch die Entstehung der Limane bewirkt worden ist, nämlich auf einer beträchtlichen Niveauhebung des Schwarzen Meeres im Vergleich mit seinem Vorgänger, dem postpontischen Bassin [1]).

Zum jüngsten, posttertiären Alluvium, das aber marinen Ursprungs ist, gehören die Landengen (Peressyps), die die Limane von der See trennen, sowie auch die Landzungen und Anschwemmungen, sowohl die sich an der Küste des Schwarzen Meeres bildenden, als auch die von den Wogen innerhalb der Limane selbst zusammengetragnen. Meist auf einen geringen Flächenraum beschränkt, besitzen diese grösstentheils aus Sand und Seemuscheln bestehenden Ablagerungen nicht selten eine ansehnliche Mächtigkeit, besonders die Peressyps der Limane, die, wie durch Bohrungen ermittelt worden ist, eine solche von 30—40 Meter erreichen. Ferner gehören den Gebilden jüngern Datums auch die Sedimente am Boden der Limane an, allein bedauerlicher Weise sind diese interessanten Ablagerungen, an deren Enstehung organische Reste in hohem Grade be-

---

[1]) N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands. Mém. du Com. Géol., T. X, № 4 (1895).

N. Sokolow. Allgemeine Geol. Karte von Russland. Blatt 48. Mém. du Com. Géol., T. IX, № 1 (1889), pag. 187—189, 261.

theiligt sind, bisher noch sehr wenig erforscht und ihre Mächtigkeit ist noch nicht gemessen worden.

Endlich halte ich es nicht für überflüssig einige Worte als Erklärung der dieser Skizze beigelegten geologischen Karte des Gouvernements Cherson hinzuzufügen. Als topographische Grundlage hat bei ihrer Anfertigung die Karte des Gouvernements Cherson im Masstabe von 20 Werst auf den Zoll [1]) gedient, die auch Barbot de Marny seiner geologischen Karte zu Grunde gelegt hat. Freilich ist diese ungeachtet der von uns angebrachten nicht unbedeutenden Correcturen und Ergänzungen noch weit davon entfernt, vollkommen befriedigend zu sein. Allein zu unserm Bedauern mussten wir von der Verwendung der viel genauern zehnwerstigen Karte des Europäischen Russlands absehen, denn unsers Erachtens ist das bereits früher aus der Litteratur bekannte und das von uns gesammelte geologische Material noch nicht hinreichend, um daraufhin eine geologische Karte im Masstabe von 10 Werst auf einen Zoll zu entwerfen.

Schon wegen ihres kleinen Masstabes erscheint die von uns gebotne Karte in hohem Grade schematisch und die posttertiären Ablagerungen, die andre, ältere Gesteine bedecken, sind darauf nicht angegeben. Angesichts der wenig zahlreichen und weit auseinander liegenden Entblössungen, insbesondre im Verbreitungsgebiete der palaeogenen Ablagerungen, haben wir es für angezeigt gehalten, die Flächen, wo die Verbreitung eines gewissen Gesteins zweifellos erwiesen ist, von denen zu trennen, wo dessen Vorkommen unter der Bedeckung von posttertiären Gebilden bloss auf Vermuthung beruht, indem wir jene mit gleichmässig ununterbrochner Tinctur, diese mit gleichfarbiger Schraffirung bezeichnet haben. Von den archaeischen krystallinen Gesteinen sind die Gneisse, Granite und Syenite mit all ihren Varietäten, wie es auch auf der vom Geologischen Comité herausgegebnen Geologischen Generalkarte von Russland geschehen ist, zu einer Gruppe znsammengefasst und mit dem Buchstaben $\gamma$ bezeichnet worden, während die Gabbros und Diabase besondre Zeichen ($\lambda$ und $\delta$) erhalten haben. Alle metamorphischen Urchiefergesteine (Thon-, Chlorit-, Talkschiefer, Glimmersandsteine) sind gleichfalls mit einer gemeinsamen Farbe und dem Buchstaben *M* versehen. Die Tertiärablagerungen haben wegen des kleinen Masstabes der Karte nur in ihre vier Hauptabtheilungen, das Eocän, das Oligocän, das Miocän und das Pliocän, zerlegt werden können.

Das Eocän ($Pg_1$) konnte nothwendiger Weise nur an den wenigen Stellen eingetragen werden, wo sein Vorhandensein positiv constatirt ist, da es von der heftigen Erosion, der es ausgesetzt gewesen ist, nur an einzelnen Punkten verschont geblieben ist. Die Verbreitung oligocäner ($Pg_2$) Ablagerungen (Glaukonit- und Quarzsande) hat grösstentheils nur hypothetisch angezeigt werden können, besonders in den Kreisen Alexandria und Jelisawetgrad, wo in Schluchten, Balkas und Thälern meist nur archaei-

[1]) Auf der beigefügten Karte ist durch Unachtsamkeit der in Kilometern angegebne Masstab unrichtig ausgefallen.

sche krystalline Gesteine unmittelbar von Löss überlagert zu Tage treten. Allein wenn wir die übermässige Höhendifferenz zwischen den Wasserscheiden und den höchsten Aufschlüssen krystallinischer Gesteine (ca. 50 — 70 Meter) in Anschlag bringen, so gelangen wir zu der Annahme, dass sich die oligocänen Sande, die an den Abdachungen zu den Flussthälern und Balkas gänzlich fortgeschwemmt worden sind, auf den Wasserscheiden erhalten haben, eine Vermuthung, die auch bisweilen bei der Anlage von Brunnen an höher gelegnen Punkten ihre directe Bestätigung findet.

Dem Miocän ($N_1$) haben wir ausser den sarmatischen Ablagerungen auch die maeotischen eingereiht und zwar ist dies auf Grund der Erwägung geschehen, dass die maeotischen Schichten des Gouvernements Cherson, die, wie wir gesehen haben (pag. 243), vornehmlich der untern Abtheilung der maeotischen Schichten auf der Halbinsel von Kertsch ($e_1$) entsprechen, nach ihrer Fauna, die vorwiegend typisch sarmatische oder diesen doch sehr nahe stehende Species enthält, in jedem Falle eher dem Miocän, als dem Pliocän einzugliedern ist. Ueberdies ist es beim augenblicklichen Stande unsrer Kenntnisse absolut unmöglich, auf dem ausgedehnten nordwestlichen Verbreitungsgebiete der maeotischen Ablagerungen diese gegen die obersarmatischen abzugrenzen, da hier die einen, wie die andern als sandig-thonige Süsswassersedimente entwickelt sind, die sich selbst in ihrer petrographischen Zusammensetzung nicht unterscheiden lassen. Allein in Anbetracht dessen, dass eine klarere Vorstellung von der Verbreitung der maeotischen Ablagerungen und speciell des charakteristischsten von ihren Gliedern, des Kalksteins mit *Cerithium disjunctum* und *Dosinia exoleta*, der ein Gebilde von marinem Typus darstellt, von nicht geringem Interesse sein kann, haben wir auf der Karte die nördliche Verbreitungsgrenze des Dosinienkalkes approximativ angegeben.

Um die Gleichmässigkeit in der Bezeichnung zu wahren, haben wir auch allen pliocänen Ablagerungen (den pontischen und den postpontischen) die nämliche Farbe und die nämliche Signatur ($N_2$) gegeben, wozu wir um so mehr Grund hatten, als die postpontischen Sedimente einen zu kleinen Flächenraum einnehmen, namentlich für eine Karte im Masstabe der unsrigen, während sich manche von ihnen, die fluviatilen oder subaëralen Ursprungs sind, überhaupt kaum scharf umgrenzen lassen.

Die gewaltigen Ablagerungen von Sand und sandigem Thon, die im Nordwesten des Gouvernements Cherson ein umfangreiches Territorium bedecken und früher unter der Benennung Balta-Stufe bekannt waren, unserer Meinung nach aber eine besondre Facies (deren Ursprung auf die Küstenregion, Deltas, Flüsse, subaërale Vorgänge zurückzuführen ist) der neogenen Sedimente darstellt, haben wir besonders bezeichnet und zwar mit Rücksicht auf ihre Mächtigkeit, auf die Ausdehnung des davon eingenommnen Flächenraumes und auf die absolute Unmöglichkeit, zur Stunde darin miocäne und pliocäne Ablagerungen von einander zu trennen. Diese neogenen Sandablagerungen haben eine eigne Farbe, die eine Mischung von der des Miocän und der des Pliocän bildet, und die Signatur $N$ erhalten.

Unter den posttertiären Ablagerungen ist bloss das jüngste Alluvium fluviatilen und marinen Ursprungs bezeichnet worden (ohne Tinctur), wo seine Mächtigkeit und der davon eingenommne Flächenraum hinreichend gross war. Ausserdem ist die südliche Verbreitungsgrenze der Moränengebilde angegeben.

Das zur Erklärung der Karte beigegebne geologische Profil ist in beinahe meridionaler Richtung vom Orte Kolontajew am Tjasmin (im Kreise Alexandria) bis zur Stadt Cherson durchgeführt. In der von uns gewählten Richtung liegt eine ganze Reihe von Punkten, für die uns in der Arbeit von Rylke [1]) vollkommen zuverlässige Höhenangaben vorliegen, so dass wir die Möglichkeit hatten, das Profil mit hinreichender Genauigkeit zusammenzustellen. Anderseits umfasst der Durchschnitt in der von uns erwählten Richtung die ganze Serie der im Gouvernement Cherson entwickelten Gebilde und stützt sich überdies auf vorzügliche Entblössungen eocäner und oligocäner Ablagerungen in der Umgegend von Kolontajew, auf die wegen ihrer Vollständigkeit beachtenswerthen Aufschlüsse neogener Bildungen am untern Laufe des Ingulez und auf die durch Tiefbohrungen ermittelten Angaben, von denen einige direct in der Linie des Durchschnittes liegen (bei den Stationen Dolinskaja und Kasanka), andre in geringer Entfernung davon nach Osten (der artesische Brunnen des Herrn Linke) und nach Westen (die Bohrung bei der Station Snamenka und die in Kopani). Dank diesen Bohrlöchern (insbesondre dem in Kopani und dem des Herrn Linke) erwies es sich als möglich, einen gewissen Begriff vom geologischen Bau des Landes bis auf eine beträchtliche Tiefe (über 200 Meter unter dem Wasserspiegel des Schwarzen Meeres) zu geben. Im geologischen Profile haben wir es für nothwendig erachtet, die maeotischen Schichten, die im Süden hinreichende Mächtigkeit besitzen, auszuscheiden, sowie die durch das Bohrloch von Kopani ermittelten mittelmiocänen Ablagerungen (die Spaniodontenschichten) anzugeben.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass auf dem von uns mitgetheilten Profile in Folge der besonders günstigen Verknüpfung hypsometrischer und geologischer Anhaltspunkte der Unterschied zwischen dem höher gelegnen, mit einem stärker entwickelten Relief ausgestatteten nördlichen Theile des Gouvernements, dem Gebiete der achaeischen krystallinen Gesteine und der palaeogenen Ablagerungen einerseits und der mehr ebenen, bedeutend weniger hohen, von Sedimenten neogenen Alters bedeckten südlichen Partie andrerseits mit ausserordentlicher Klarheit in die Augen fällt.

Vergleichen wir die von uns entworfne geologische Karte mit der, die der geologischen Skizze des Gouvernements Cherson von Barbot de Marny beigefügt ist, so kann uns ein ziemlich wesentlicher Unterschied zwischen beiden nicht entgehen. Obschon das Verbreitungsgebiet der krystallinischen Gesteine im Allgemeinen ziemlich unverändert geblieben ist, so haben doch die Territorien, wo diese Gesteine zu Tage liegen oder

---

[1]) Höhenkatalog des russischen Nivellirungsnetzes.

nur von posttertiären Ablagerungen bedeckt sind, auf unsrer Karte weit umfassendere Grenzen erhalten. In der Bezeichnung der Tertiärablagerungen ist die eingreifendste Abweichung durch die Beseitigung der Balta-Stufe hervorgerufen worden, deren Ablagerungen bei Barbot de Marny die ganze Nordhälfte des Gouvernements Cherson bedecken, während wir die Sandablagerungen im Nordosten des Gouvernements, die der genannte Gelehrte zur Balta-Stufe rechnet, dem Palaeogen, speciell dem Oligocän angereiht und die im Nordwesten als eigne Facies der neogenen Sedimente bezeichnet haben.

Das Verbreitungsgebiet der miocänen Ablagerungen erstreckt sich auf unsrer Karte bedeutend weiter nach Süden, als das der sarmatischen Schichten bei Barbot de Marny, und zwar zum Theil gewiss aus dem Grunde, weil wir, abgesehen von den sarmatischen, auch die maeotischen Sedimente dazu gezählt haben, die man zur Zeit der Forschungen der genannten Gelehrten noch nicht ausgeschieden hatte und bisweilen mit den sarmatischen, häufiger jedoch mit den pontischen zusammenwarf. Uebrigens haben sich gegenwärtig auch typisch sarmatische Gebilde (mit *Mactra Fabreana*) viel tiefer im Süden constatiren lassen, als auf der Karte von Barbot de Marny angegeben ist [1]). Andrerseits hat die Nordgrenze der pontischen Ablagerungen weit höher nach Norden gerückt werden müssen, besonders im Flussbecken des Ingul, des Wissun und des Ingulez, wo diese Sedimente nicht nur die Nordgrenze der stark erodirten sarmatischen Gebilde erreichen, sondern auch darüber hinausgreifen, da sie stellenweise unmittelbar auf archaeischem krystallinem Gesteine ruhen.

---

Das gegenwärtige Relief des Gouvernements Cherson ist in all seinen Details fast nur durch die erodirende Thätigkeit fliessenden und atmosphaerischen Wassers zu Stande gebracht worden, deren Beginn gegen den Ausgang der Tertiärperiode, für einige Gebiete selbst gegen ihre Mitte anzusetzen ist. Ausschliesslich der Erosion verdanken ihre Entstehung all die zahlreichen Balkas und Flussthäler, die bisweilen flach sind und sanfte, unmerklich in die sie umgebende Steppe übergehende Abdachungen besitzen, häufiger jedoch tief in die Ebne der Steppe eingeschnitten und von steilen Abhängen eingefasst sind und stellenweise sogar die Gestalt wilder, von jähen Felsenwänden eingeengter Klüfte annehmen. Gleichfalls durch Erosion, und zwar durch die Einwirkung atmosphaerischer Gewässer hat sich die Hügellandschaft und das coupirte Terrain der Wasserscheiden entwickelt, wie wir es besonders häufig im Norden und Nordwesten des Gouvernements beobachten können. Eine bestimmtere Vorstellung vom ursprünglichen Grundrelief des Landes kann man sich also nur machen, wenn man die Höhenangaben

---

[1]) An den Ufern des Tiligul-Limans lassen sich sarmatische Ablagerungen in natürlichen Aufschlüssen noch in der Breite des Dorfes Kordon beobachten, am Hadshibey-Liman selbst noch südlich vom Dorfe Morosowka.

für die Wasserscheiden in Betracht zieht, wobei man es freilich nicht aus dem Auge lassen darf, dass auch diese Veränderungen erlitten haben, und zwar bei Weitem nicht alle in gleichem Masse, deren Ursache vornehmlich in der erodirenden Thätigkeit der atmosphaerischen Gewässer zu suchen ist.

Das Gouvernement Cherson ist verhältnissmässig reich an hypsometrischen Daten, die vorwiegend die Wasserscheiden betreffen, denn man zählt darin 113 Triangulationspunkte erster Ordnung, deren Höhe trigonometrisch bestimmt ist [1]). Noch viel grösser ist die Zahl der vermittelst der Kippregel ermittelten Höhenangaben [2]), die indessen an Zuverlässigkeit weit hinter jenen zurückbleiben. Endlich sind für die Linien der Südwest-Eisenbahnen, die Linie Charkow-Nikolajew und die Katharinenbahn, die das Gouvernement in der Richtung des Meridians und in der des Parallelkreises durchschneiden, Nivellements vorhanden, die für uns um so grössere Bedeutung erlangen, da wir im Stande sind, sie durch die praecisen Angaben der von der Militär-topographischen Section des Generalstabes ausgeführten Nivellirung zu controliren [3]).

In den meisten Fällen haben die bei der Triangulation auf trigonometrischem Wege erlangten Höhenangaben gewiss die erforderliche Genauigkeit [4]). Allein leider wird durch diese Angaben doch nicht immer die Höhe der Wasserscheiden exact genug bestimmt, denn die Pyramiden, deren Basis als Höhenmarke gilt, sind nicht selten auf dem Gipfel von Hünengräbern errichtet worden, wobei man deren Höhe, die bekanntlich häufig mehrere Meter beträgt, ganz unberücksichtigt gelassen hat [5]). Was nun gar die durch die Vermessung vermittelst der Kippregel erlangten Höhenangaben betrifft, so hat ihre Prüfung nach genauern Daten so grobe Fehler ans Licht gebracht, dass man sich ihrer nur mit ganz ausserordentlicher Vorsicht und auch nur dann bedienen darf, wenn man sie durch zuverlässigere Messungen zu controliren in der Lage ist.

Die Ergebnisse der auf den Eisenbahnlinien ausgeführten Nivellements erweisen sich unstreitig als überaus werthvolles Material für die Hypsometrie der die Wasserscheiden bildenden Hochflächen, denn gerade längs der wichtigsten von diesen sind die Eisenbahnen geführt, sowohl in der Richtung der Meridiane als auch in der der Pa-

---

[1]) Wrontschenko. Beschreibung des westlichen Theiles der trigonometrischen Vermessung von Neurussland (1849 — 1851). Schriften der Militair-topographischen Section des Generalstabes, Bd. XIX (1857), Abtheil. 2, pag. 60—71 (russ.). Diese Angaben sind zu Katalogen zusammengefasst und auf die dreiwerstige Generalstabs-Karte eingetragen, wo sie durch schwarze Dreiecke markirt sind.

[2]) Diese Bestimmungen sind auf der dreiwerstigen Generalstabs-Karte mit Kreisen bezeichnet.

[3]) S. Rylke. Höhenkatalog des russischen Nivellirungsnetzes, von 1871 — 1893. Herausgegeben von der Militair-topographischen Section des Generalstabes. St. Petersburg, 1894 (russ.).

[4]) Uebrigens sind durch neuere Nivellements in Süd- und Centralrussland in der Höhenbestimmung einzelner sogenannter Punkte erster Ordnung nicht ganz unbedeutende Irrthümer nachgewiesen worden.

[5]) In andern Fällen bezieht sich die absolute Höhenbestimmung auf die Kreuze von Kirchen und Glockenthürmen, deren eigne Höhe dabei unberücksichtigt geblieben ist. Von Punkten im Gouvernement Cherson ist in dieser Weise die Höhe der Städte Cherson und Odessa bestimmt worden. Begreiflicher Weise muss man von der Benutzung solcher Messungen absehen.

rallelkreise. Abgesehen davon liegen für einige Strecken davon auch die im Höhenkatalog von Rylke [1]) publicirten Nivellementsresultate der Militär-topographischen Section des Generalstabes vor, und zwar für die Linie Charkow-Nikolajew von der Station Snamenka einerseits bis zur Stadt Nikolajew und andrerseits bis zur Stadt Jelisawetgrad, für die Katharinenbahn, und endlich für die Südwestbahnen von Jelisawetgrad bis zur Station Birsula und von dort bis Odessa. Vergleichen wir die Resultate der von der Militär-topographischen Section ausgeführten Vermessungen mit den von den Wegebau-Ingenieuren an den Eisenbahnlinien erlangten Ergebnissen, so finden wir in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine so minime Differenz zwischen beiden, dass die Brauchbarkeit der letztern für hypsometrische Zwecke auch nicht dem leisesten Zweifel unterliegen kann.

Nachdem wir Vorstehendes als nothwenige Einleitung behufs richtiger Würdigung der für das Gouvernement Cherson verliegenden hypsometrischen Bestimmungen vorausgeschickt haben, können wir uns nun der Betrachtung des Reliefs der Wasserscheiden hingeben, die uns eine Handhabe zur Erkenntniss des Grundreliefs des ganzen Landes bieten soll.

Die grösste absolute Höhe im Gouvernement Cherson findet sich im nordwestlichen Grenzgebiete, an der Grenze von Podolien, wo die Höhe der Wasserscheide in der Umgegend der Station Birsula 244,23 Meter über dem Wasserspiegel des Schwarzen Meeres beträgt. Von diesem höchsten Punkte gehen mit allmählicher Senkung zwei Hauptwasserscheiden aus, wovon die eine fast genau nach Osten, die andre nach Südsüdosten verläuft. Auf der südsüdöstlich gerichteten Wasserscheide, die das Flussgebiet des Dnestr von den Flüssen Tiligul, Bolschoi und Malyi Kujalnik, der Balka Swinaja und dem Flusse Baraboi trennt, haben wir nachstehende Höhen: Station Birsula — 240,72 M., Tschubowka—234,55 M., Mardarowa—212,88 M., Perekrestowa—204,29 M., Satischje—190,24 M., Iwanowka—180,94 M., Wesselyi Kut—169,95 M., Migajewo—160,71 M. und Rasdelnaja—145,26 Meter. Somit senkt sich die Wasserscheide auf der 107,5 Werst langen Strecke von Birsula bis Rasdelnaja um 95,46 Meter. Südlich von der zuletzt genannten Station liegen für die Hauptwasserscheide, die zwischen dem Dnestr und dem Baraboi verläuft, keine zuverlässigen Daten mehr vor, denn die Eisenbahnlinie mit den sich darauf beziehenden Höhenangaben wendet sich mehr nach Osten und benutzt die Wasserscheide zwischen dem Flusse Baraboi und der Balka Swinaja. Im Uebrigen haben wir allen Grund anzunehmen, dass bis zur Breite der Station Wygoda (absolute Höhe 95,44 M.) die Höhe beider Wasserscheiden beiläufig die nämliche ist, während weiter nach Süden die Hauptwasserscheide aller Wahrscheinlichkeit nach etwas niedriger ist, als die, worauf die Eisenbahnlinie angelegt ist, denn da sich hier die

---

[1]) Im Höhenkataloge des russischen Nivellementsnetzes finden sich 53 Höhenmessungen, die sich aufs Gouvernement Cherson beziehen.

obern Ausläufer der Balkas, die auf den Dnestr münden, und derer, die sich nach dem Baraboi wenden, einander sehr stark nähern, ist die Wasserscheide zwischen den beiden Flussystemen in relativ erhöhtem Masse der Denudation ausgesetzt. Nehmen wir nun die Höhe des Bahnhofes von Odessa gleich 50,12 M. an, so gelangen wir zu dem Ergebniss, dass die Senkung der Wasserscheide von der Station Rasdelnaja bis Odessa auf einer Strecke von 65,6 Werst 95,14 Meter beträgt, während die gesammte Höhendifferenz zwischen der Station Birsula und Odessa 190,6 M. erreicht, was eine Neigung von nur wenig über 0,001 ergiebt.

Die andre Hauptwasserscheide in der Westhälfte des Gouvernements Cherson wendet sich mit allmählicher Senkung fast genau in östlicher Richtung nach dem Flussthale des Bug und trennt das Flussbecken der Kodyma (Nebenfluss des Bug) vom Oberlaufe der Flüsse Tiligul, Melanka, Tschitschikleja, Stolbowaja, Bakschala. Für diese Wasserscheide besitzen wir nachstehende genau gemessnen Höhenangaben: Station Balta — 224,29 M., Sherebkowka—208,28 M., Saplasy—191,20 M., Ljubaschewka—179,25 M., Wradiewka—164,07 M., Katerinowka—153,26 Meter. Somit senkt sich die Wasserscheide auf einer Strecke von 90,8 Werst um 71 M. und bildet eine Neigung von weniger als 0,0009.

Schon aus der Neigung dieser Hauptwasserscheiden lässt sich der Schluss ziehen, dass auch die der ganzen Westhälfte des Gouvernements Cherson im Allgemeinen nach Südosten gerichtet sein muss, wie es der allgemeinen Senkung des ganzen Landes zwischen den Flussbecken des Bug und des Dnestr entspricht. Und in der That findet dieser Schluss auch seine volle Bestätigung sowohl in der Stromrichtung der beiden genannten Flüsse, als auch in der der zahlreichen zwischen ihnen eingeschlossnen Flüsschen und Balkas, die alle einander beinahe parallel nach Südosten fliessen und nur in ihrem untern Laufe entweder unter dem Einflusse der durch das alte tiefe Thal des Bug bedingten Denudation nach Osten, oder in Folge des stärkern Abfalles nach dem Schwarzen Meere hin nach Süden abgelenkt werden. Die Einwirkung des Dnestrthales beschränkt sich auf einen schmalen Landstrich im Westen des Gouvernements Cherson, wo die Richtung der Flussthäler und die Neigung der Wasserscheiden südwestlich oder sogar westlich ist. Dass das Dnestrthal, obgleich es tiefer und selbst wahrscheinlich ältern Ursprungs ist, als das des Bug, dennoch von geringerem Einfluss auf die Umwandlung des Gesammtreliefs gewesen ist, als jenes, steht ohne Zweifel in unmittelbarem Zusammenhange mit der im Allgemeinen nach Südosten gerichteten Grundneigung aller Ablagerungen, aus denen die ganze Westhälfte des Gouvernements Cherson besteht. Diese Neigung ist im Uebrigen nicht gross, sie übersteigt wenigstens in keinem Falle 0,001, obgleich die absolute Höhe der Wasserscheiden im nordwestlichen Grenzgebiete des Kreises Ananjew (245 M.), die der im Südosten des Kreises Odessa die Wasserscheide bildenden Steppen (42 M.) fast um das sechsfache übertrifft.

Oestlich vom Bug stossen wir auf beträchtliche Erhebungen in den nördlichen Par-

tien der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad. Doch nicht auf der Hauptwasserscheide, die das Flussbecken des Tjasmin, des Zibulnik und des Omelnik (Zuflüsse des mittlern Dnepr) von dem des Ingulez und des Ingul trennt, finden sich die grössten absoluten Höhen, sondern etwas südlicher im Flussystem des Bug und speciell in dem seines Nebenflusses Sinjucha. Als höchster Ort im Gouvernement Cherson östlich vom Bug stellt sich die Wasserscheide dar, die sich von der Umgegend der Dörfer Anikejewka und Pletenyi Taschlyk nach Westen, zum Oberlaufe des Kogarlyk hinzieht und das Bassin des Flusses Pletenyi Taschlyk von dem der Bolschaja Wyss, der Malaja Wyss, und der Kilten trennt (alle diese sind Nebenflüsse der Sinjucha). Die Höhe dieser Wasserscheide beträgt südöstlich vom Dorfe Anikejewka 226,9 M., weiter westlich beim Hofe Dubki 228 M. und noch weiter im Westen, auf dem Wege vom Dorfe Chmelewoje nach Glodossy, 222,6 Meter. Folglich bleibt diese Gegend nur um ein Geringes hinter der grössten Höhe der Wasserscheiden im nordwestlichen Grenzgebiete des Gouvernements Cherson zurück, die, wie wir gesehen haben, 245 M. beträgt.

Um die Höhe der Wasserscheide zu bestimmen, der gegenwärtig der Vorrang gebührt, indem sie das Bassin des mittlern Dnepr von dem des Ingulez, der sich in den Unterlauf des Dnepr ergiesst, und von dem des Ingul trennt, der dem System des Bug angehört, liegen uns zur Stunde zu wenig zuverlässige Daten vor. Der einzige Punkt der Hauptwasserscheide, der trigonometrisch bestimmt ist,—ein hoch emporragendes Grab südöstlich vom Dorfe Semigory—besitzt eine absolute Höhe von 205,8 M.[1]), folglich beträgt die Höhe der Wasserscheide hier annähernd 200 Meter. Die vermittelst der Kippregel ausgeführten Höhenmessungen geben grösstentheils niedrigere Werthe, doch leider kann man sich auf sie nicht verlassen, da sie nicht selten sehr beträchtliche Fehler aufweisen. Die beiden Eisenbahnen, die diese Wasserscheide schneiden, die Linie Charkow-Nikolajew und die Fastowo-Bahn, besitzen eine viel geringere Höhe, wobei indess zu berücksichtigen ist, dass sie beide zur Ueberwindung der Wasserscheide die niedrigsten Punkte ausgewählt haben: denn die Fastowo-Bahn benutzt ein ziemlich tief eingeschnittnes Thal, das den Oberlauf des Ingulez mit dem des Tjasmin verbindet, und auch die Linie Charkow-Nikolajew geht über einen ziemlich niedrig gelegnen Punkt der Wasserscheide, zwischem dem obern Ende der Balka Suchoi Omelnitschek und der Balka, worin sich der Flecken Beresowka ausbreitet.

In keinem Falle erreicht die Hauptwasserscheide die Höhe der von Anikejewka-Chmelewoje. Diese etwas geringere Höhe der Wasserscheide, die heutzutage als die hauptsächliche erscheint, erweckt ein bedeutendes Interesse, wenn man sie mit einigen geologischen Thatsachen in Zusammenhang bringt, die, wie wir weiter unten sehen werden, Anlass zu der Vermuthung geben, die Hauptwasserscheide habe sich einst südlicher be-

[1]) № 90 in der Höhentabelle der Punkte erster Ordnung über dem Meeresspiegel. Schriften der militär-topographischen Section des Generalstabes. Bd. XIX, Abth. 2, pag. 68 (russ.).

funden. In gleicher Weise können wir auf Grund gewisser topographischer Daten annehmen, dass der Oberlauf des Ingulez früher mit dem Tjasmin in Verbindung gestanden, d. h. dem Flussgebiete des mittlern Dnepr angehört habe, und ebenso hat wahrscheinlich auch das Becken der Wyss zusammen mit dem Gniloi Tikitsch durch den Fluss Schpolka und das Thal des Dorfes Marianowka eine Communication mit dem Gniloi Taschlyk besessen, der sich in den Tjasmin ergiesst.

Von der westöstlich verlaufenden Wasserscheide zweigt sich beim Dorfe Fedwar eine andre in meridionaler Richtung ab, die das Bassin des Ingulez von dem des Ingul trennt und, indem sie allmählich an Höhe abnimmt und sich nach Süden flach ausbreitet, in die unabsehbaren ebnen Steppen übergeht, die sich zwischen dem untern Laufe des Ingulez und dem Bug-Liman ausdehnen. Die genauen Angaben der absoluten Höhen an der Eisenbahnlinie Charkow-Nikolajew, die sich in der Arbeit von Rylke [1]) finden, geben eine durchaus klare Vorstellung von den Veränderungen in der Höhe der besprochnen Wasserscheide für einen grossen Theil ihrer Ausdehnung [2]).

Die absolute Höhe beträgt bei der Station Bogdanowka — 217,2 Meter, bei Mederowo — 204,4 M., bei Scharowka — 183,4 M., bei Kuzowka — 188,2 M., bei Dolinskaja — 185,8 M., bei Kasanka 120,1 M., bei Nowyi Bug — 99,9 M., bei Nowo-Poltawka — 91,1 M., bei Dobraja — 77,5 M., bei der Weiche № 11 — 67,0 Meter. Südlich von der Station Dobraja besitzen die den Süden des Gouvernements Cherson einnehmenden flachen Steppen im Durchschnitt eine absolute Höhe von 50 — 60 Meter und senken sich nach ihrer Südgrenze hin bis auf 40 — 45 Meter. Aus den angeführten Daten geht hervor, dass die Wasserscheide zwischen den Flussbecken des Ingul und des Ingulez im Allgemeinen eine Abdachung nach Süden zeigt (eine Ausnahme bildet die Station Scharowka, in Folge einer durch verstärkte Erosion bedingten localen Senkung der Wasserscheide). Bis zur Station Dolinskaja ist diese Neigung ziemlich mässig (31,41 Meter auf eine Streke von 83,5 Werst), dann aber wächst sie plötzlich zwischen den Stationen Dolinskaja und Kasanka, wo die Höhe der Wasserscheide auf einer Entfernung von 24,37 Werst um 65,75 Meter abnimmt. Diese plötzliche Senkung der Wasserscheide fällt, wie wir gesehen haben, mit dem Küstenstriche der neogenen Ablagerungen zusammen und ohne jeden Zweifel ist sie durch die verstärkte Zerstörung und Erosion bedingt, der dieser Strich während der Existenz des sarmatischen und sodann des pontischen Meeres ausgesetzt gewesen ist [3]). Südlich von der Station Kasanka ist die Neigung wieder bedeutend schwächer, als zwischen dieser und Dolinskaja, und nimmt nach Sü-

---

[1]) Höhenkatalog des russischen Nivellirungsnetzes. St. Pbg., 1894, pag. 80—82.

[2]) Nur für einen geringen Theil der Wasserscheide nördlich von der Station Snamenka giebt es bei Rylke keine Daten, aber längs dem Profil der Fastowo-Bahn, das in den Knotenpunkten durch die Angaben von Rylkes Katalog controlirt wird, liegt die Möglichkeit vor, auch für diesen Theil der Wasserscheide die Höhe zu bestimmen.

[3]) S. Geologische Skizze, pag. 248.

den in Abhängigkeit von der in der nämlichen Richtung anwachsenden Mächtigkeit der posttertiären Ablagerungen allmählich immer mehr ab (Vgl. Fig. 2 auf pag. 248).

Allein obgleich der in Rede stehenden Wasserscheide, die das Flussbecken des Ingulez von dem des Ingul und somit das des Dnepr von dem des Bug trennt, in hydrographischer Beziehung unter den in meridionaler Richtung verlaufenden die erste Rolle zukommt, befinden sich die grössten Höhen doch nicht darauf, sondern weiter im Westen, im Flussgebiete des Ingul. So erhebt sich die Wasserscheide, die sich von der Stadt Bobrinez in nordwestlicher Richtung nach dem Dorfe Ljubomirowka (am Taschlyk) hinzieht, um mehr als 200 Meter über den Wasserspiegel des Schwarzen Meeres, denn selbst an ihrer Nordwestgrenze, wo sie von der Eisenbahnlinie durchschnitten wird [1]), beträgt ihre Höhe noch 217,1 Meter, obgleich die nahe Nachbarschaft des tiefen Taschlykthales eine beträchtliche Erosion und daher auch eine Verringerung der Höhe der Wasserscheide zur Folge gehabt haben muss. In derselben Breite erreicht die absolute Höhe der Hauptwasserscheide, zwischen den Stationen Kuzowka und Dolinskaja, nur 186—187 Meter. Den nämlichen Verhältnissen begegnen wir auch südlich vom 48° n. Br. So kommen im nordwestlichen Grenzgebiete des Kreises Jelisawetgrad zwischen den Dörfern Arbusinka und Konstantinowka (am Bug) unter 49°53′ n. Br. absolute Höhen von über 150 Meter vor [2]) trotz der Nähe des tiefen, alten Bugthales, das durch verstärkte Erosion ohne Frage auf die Höhe der benachbarten Steppen eingewirkt hat, während die Hauptwasserscheide unter der nämlichen Breite bei der Station Kasanka nur 120 Meter Höhe besitzt. Diese Angaben thun mit hinreichender Beweiskraft dar, dass die ursprüngliche Neigung des Landes östlich vom Bug im Allgemeinen nicht von Norden nach Süden gerichtet gewesen ist, wie sie in der Gegenwart erscheint, sondern von Nordwesten nach Südosten, d. h. ebenso, wie auch in der Westhälfte des Gouvernements Cherson. Allein die seit dem Ausgange der Tertiärperiode beginnende Bildung des tiefen Bugthales und in der Folge die weitere Entwicklung des ganzen Beckens dieses Flusses haben es bewirkt, dass sich die Neigung der ganzen Gegend aus einer südöstlichen in eine südliche umgewandelt hat.

Die fernere Ausbildung des Reliefs der Gegend, die stellenweise, z. B. im Nordwesten des Gouvernements, einen ziemlich bedeutenden Grad erreicht, ist, wie wir schon oben erwähnt haben, fast ausschliesslich durch die erodirende und denudirende Thätigkeit von Quell- und Flusswasser, insbesondre aber von atmosphärischen Gewässern zu Wege gebracht worden, die selbstverständlich erst hat einsetzen können, nachdem das Land aus den Fluthen des Meeres emporgetaucht war. Am frühesten widerfuhr dies dem nordöstlichen Theile des Gouvernements, der schon seit dem Ausgange der Oligocänepoche zu Festland wurde. Darauf folgte gegen Ende des Miocäns der Nordwesten

---

[1]) Zwischen den Stationen Pomoschnaja und Glinjanaja.

[2]) Die auf trignometrischem Wege bestimmte Höhe beträgt 157,5 Meter.

unsers Gouvernements und am spätesten, zur Zeit der Ablagerung der mittelpliocän-Schichten, erhob sich sein von pontischen Sedimenten eingenommener südlicher Theil über die Oberfläche des Meeres. Folglich unterlagen die nördlichen Partien unsers Territoriums schon zu einer Zeit der Zerstörung durch Erosion, wo sich im Süden noch neue Schichten von marinem Typus absetzten.

Abgesehen von der Differenz in der Zeit, wo die fliessenden und atmosphaerischen Gewässer ihre erodirende Thätigkeit auszuüben begannen, musste für die Entwicklung des Reliefs in den einzelnen Gebieten, die relative Höhe der Gegend über dem Niveau der Gewässer, insbesondre aber ihr geologischer Bau von Bedeutung sein.

Ohne auf die Details im Relief der einzelnen Rayons näher einzugehen, wollen wir hier nur die Haupttypen des Reliefs skizziren und ihre Abhängigkeit vom geologischen Bau andeuten.

Am wenigsten entwickelt erweist sich das Relief der Steppen im südöstlichen Theile des Gouvernements Cherson, und zwar in der Südhälfte des gleichnamigen Kreises und im Osten des Kreises Odessa. In fast horizontaler Ebne dehnen sich die Steppen auf den Wasserscheiden zwischen dem Dnepr und dem Ingulez, sowie zwischen diesem und dem Bug-Liman aus. Die hier und da vereinzelt vorkommenden Balkas (die Balka Kamenka zwischen dem Dnepr und dem Ingulez, die Balkas Werewtschina und Beloserskaja zwischen dem Ingulez und dem Bug-Liman) sind sehr flach, besonders an ihrem obern Ende, und die umliegenden Steppen fallen überaus sanft gegen sie ab.

Ein wesentliches Hinderniss, das sich der Erosion und folglich auch der Austiefung der Balkabetten in den Weg stellt, erblicken wir im pontischen Kalkstein, der die posttertiären Thone und Lehme unterlagert. Erst wenn dieser Widerstand überwunden ist, geht die weitere Arbeit des Wassers innerhalb der weichern Gesteine der maeotischen und sarmatischen Stufe leicht von Statten. Fast immer findet sich an der Stelle, wo der pontische Kalkstein durchbrochen wird, ungeachtet seiner geringen Mächtigkeit, eine steile Stufe, so dass sich ein Wasserfall bildet, und von hier an wird dann die Balka beträchtlich tiefer, während sich die Kalksteinschicht als mehr oder weniger massives Karnies oben an der steilen Thalwand hinzieht (S. Fig. 4 auf pag. 56 des russischen Textes, wo *a* Löss, *b* pontischen Kalk, *c* maeotische und sarmatische Schichten, *d* Schutt bezeichnet).

Der beharrliche Widerstand, den die zerstörenden Einflüsse der Atmosphaere im pontischen Kalksteine finden, hält ihre Einwirkung auf die Abhänge in beträchtlichem Masse auf und bedingt eben dadurch die relativ schwächere Entwicklung des Reliefs in den Steppen im Verhältniss zur grossen Tiefe der Flussthäler und Balkas, die sie durchschneiden. Auf das Verbreitungsgebiet des pontischen Kalksteins passen denn auch vorzüglich die Worte von Hommaire de Hell[1]), wo er sagt, dass die Balkas, „que le

[1]) Hommaire de Hell. Les steppes de la mer Caspienne etc. Paris, 1844. T. III, pag. 15.

voyageur ne découvre qu'au moment de les franchir, n'ont aucune espèce d'action sur le relief général du plateau, et constituent ainsi un type de pays où, chose étrange, les accidents du sol, au lieu d'être des proéminences, ne forment que des sillons".

In der Osthälfte des Kreises Odessa (östlich vom Tiligul-Liman) bieten die Steppen die nämlichen Eigenheiten dar, wie auch im Kreise Cherson, mit dem auch ihr geologischer Bau und ihre geringe Höhe übereinstimmt, die 100 Meter nicht übersteigt. Die Westhälfte des genannten Kreises dagegen zeigt ein viel kräftiger ausgebildetes Relief. Die in grösserer Zahl vorhandnen Flussthäler und Balkas sind relativ breiter und tiefer, während die Wasserscheiden dazwischen sich bei weitem nicht durch die absolut flache Beschaffenheit auszeichnen, wie wir sie an den Steppen im Kreise Cherson und im Osten des Kreises Odessa beobachtet haben. Abgesehen von der grössern Höhe der Wasserscheiden über dem Wasserspiegel des Meeres und der Flüsse, ist als Ursache dieses abweichenden Reliefs die starke Verbreitung leicht zerstörbarer Sand- und sandiger Thongebilde unter den obersarmatischen, maeotischen und im westlichen Grenzgebiete des Kreises Odessa selbst unter den pontischen Ablagerungen zu betrachten.

Hinsichtlich ihres Reliefs und ihres geologischen Baus bildet der westliche, insbesondre aber der nordwestliche Theil des Kreises Odessa gleichsam einen Uebergang zu den Kreisen Ananjew und Tyraspol, die die höchste und gleichzeitig die am stärksten coupirte Partei des ganzen Gouvernements Cherson darstellen. Diese Gebiete, vornehmlich aber die Nordwesthälfte des Kreises Ananjew und der benachbarte Theil des Kreises Tyraspol, die das Flussystem der obern Tschitschikleja, des obern Tiligul, des Grossen und Kleinen Kujalnik und des Kutschurgan einnehmen, können in ihren topographischen Verhältnissen als das diametrale Gegentheil des Kreises Cherson hingestellt werden.

Einen klareren Begriff vom Unterschiede im Relief der Kreise Ananjew und Cherson gewährt uns das Verhältniss des von Flussthälern, Balkas und bedeutendern Schluchten eingenommnen Flächenraumes zum Gesammtareal der Kreise: im Kreise Ananjew stellt sich dieses Verhältniss wie 1 : 7, im Kreise Cherson wie 1 : 14 [1]).

Nicht unerwähnt darf eine für den nordwestlichen Rayon des Gouvernements Cherson recht charakteristische topographische Eigenthümlichkeit bleiben, die sich in der Nordwesthälfte des Kreises Ananjew am deutlichsten bemerkbar macht, nämlich die nahezu parallele Richtung zahlreicher Balkas und Flussthäler. Während die Haupt-Flussthäler und Balkas von Nordwesten nach Südosten verlaufen, sind die secundären Thäler und Balkas, die sich fast ausschliesslich auf der linken Seite jener entwickelt zeigen, von NNW nach SSO und selbst beinahe meridional gerichtet, und dieser Umstand bezeugt es, dass die Richtung der Erosionsthätigkeit einzig und allein durch die

[1]) Der von Flussthälern, Balkas und grössern Schluchten eingenommne Flächenraum misst im Kreise Ananjew 1134,06 □ Werst, das Gesammtareal des Kreises 7945,1 □ Werst. Für den Kreis Cherson betragen die entsprechenden Ziffern 1247,5 und 16849,2 □ Werst.

allgemeine gleichmässige Neigung des Landes und seiner geologischen Bestandtheile nach Südosten bedingt worden ist.

In etwas abweichender Weise hat sich das Relief im umfangreichen nordöstlichen Theile des Gouvernements Cherson, im Verbreitungsgebiete der archaeischen krystallinen Gesteine, gestaltet, das sich, abgesehen von einem kleinen Rayon im Süden, wo neben palaeogenen auch neogene Ablagerungen auftreten, früher, als das übrige Territorium des besprochnen Gouvernements, in Festland verwandelt hat.

Die im Allgemeinen geringe Tiefe, in der hier die archaeischen Gesteine ruhen, hat auch eine relativ unbedeutende Tiefe der Flussthäler und Balkas zur Folge gehabt, wenn wir vom nördlichen Grenzgebiete des besprochnen Rayons absehen, wo diese Gesteine ein wenig tiefer liegen und die ihnen aufgelagerten tertiären und posttertiären Schichten eine grössere Mächtigkeit erreichen, so dass dem entsprechend dort die Flussthäler eine grössere Tiefe und überhaupt eine energischere Entwicklung zeigen. Dafür hat aber wieder die geringe Widerstandsfähigkeit der zu Tage liegenden tertiären Sande einer verstärkten Bearbeitung der Thalabhänge durch die atmosphaerischen Gewässer Vorschub geleistet, und in Folge dessen haben diese eine sanfter abfallende Gestalt angenommen und sind von zahllosen Secundärbalkas und Schluchten durchfurcht, deren obere Enden mehr oder weniger weit in die Steppe auf den Wasserscheiden eingedrungen sind und dadurch auch diesen eine beträchtliche Unebenheit und Hügeligkeit mitgetheilt haben.

Durch besonders coupirtes Terrain zeichnen sich die Wasserscheiden im nördlichen Grenzgebiete der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad aus, die in der Mannigfaltigkeit ihrer Umrisse, die nicht selten noch durch hier und da verstreute Gehölze und Waldparcellen verstärkt wird, weit mehr an die malerischen Bergufer Kleinrusslands erinnern, als an die einförmigen, sich in beinahe horizontaler Ebne hinstreckenden unbewaldeten Steppen im Süden des Gouvernements Cherson.

Im mittlern und besonders im südlichen Theile des Verbreitungsgebietes der archaeischen krystallinen Gesteine, wo sich die Flussthäler und unbedeutendern Balkas darein ziemlich tief eingeschnitten haben, sind diese gewöhnlich sehr schmal und von aus Gneissgraniten, Quarziten und andern krystallinischen Gesteinen bestehenden Klippen und Felswänden eingeengt und gestalten sich nicht selten zu wilden Klüften, so dass sie im scharfen Contrast zu den überaus sanften Contouren der obern Theile des Abhanges treten, die aus tertiären Sanden und posttertiären Lehmen zusammengesetzt sind. Somit erscheinen also die Abdachungen der Flussthäler und Balkas in dem besprochnen Rayon in ihren höhern Partien sehr flach, in der Tiefe dagegen, wo die der Zerstörung nur schwer erliegenden Gneissgranite, Quarzite und sonstige krystallinische Gesteine anstehen, steil, ja bisweilen senkrecht und zeigen im Grossen und Ganzen ein flachgewölbtes Profil (vgl. Fig. 5 auf pag. 59 des russischen Textes, wo *a*—Löss, *b*—palaeogene Sande, *c*—Gneissgranit, *d*—Alluvium bezeichnet) im directen Gegensatz zu dem

einspringenden Profil der schroffen Abhänge, die wir an den Flussthälern und Balkas im Verbreitungsgebiete des pontischen Kalksteins haben wahrnehmen können.

In der Richtung der Flussthäler und Balkas macht sich im Verbreitungsrayon der Gneissgranite nicht eine solche Einförmigkeit und bestimmte Regelmässigkeit geltend, wie sie uns die nordwestliche Partie des Gouvernements Cherson hat beobachten lassen. Die Thäler der Hauptströme, wie z. B. des Ingulez und des Ingul, halten natürlich auf dem grössten Theile ihres Laufes, der allgemeinen Neigung der Oberfläche entsprechend, die Richtung nach Süden ein, allein in der Westhälfte des Kreises Jelisawetgrad richten sich die Wasserläufe unter dem Einflusse des tief eingeschnittnen Bugthales, das alten Ursprungs ist, nach Südwesten und sogar nach Westen. Die Flüsse der nordöstlichen Abdachung (der Irkleiz, der Zibulnik u. a.) besitzen im Allgemeinen eine nordöstliche Direction. Allein bei den Balkas, den secundären Flüsschen und selbst beim Oberlaufe der grössern Ströme macht sich hinsichtlich ihrer Richtung eine ausserodentliche Mannigfaltigkeit bemerkbar. Stellenweise sehen wir die Flussthäler und Balkas von einem hochgelegnen Punkte aus fächerförmig auseinander laufen. So vertheilen sich von der hohen Wasserscheide Anikejewka-Chmelewoje aus Balkas und obere Flussläufe radial nach allen Himmelsgegenden: nach Norden (die Malaja Wyska mit ihren Zuflüssen), nach Nordosten (die Bolschaja Wyss), nach Osten (die Grusskaja und die Sugokleja), nach Südosten und Süden (die Nebenflüsse des Tschernyi Taschlyk und der Pletenyi Taschlyk) und endlich nach Westen und Nordwesten (der Oberlauf des Kogarlyk und des Kilten mit seinen Zuflüssen). Ein ähnliches Bild bietet uns die zwischen den Dörfern Beschbajeraki und Marianowka befindliche Höhe dar, von wo aus wir die Oberläufe des Taschlyk, des Mertwowod, des Gniloi Jelanez und die Nebenflüsse der Sugokleja nach allen Richtungen ihren Thäler nund Balkas folgen sehen. Jeder Zweifel daran ist ausgeschlossen, dass auf die Richtung der Flussthäler und Balkas im Verbreitungsgebiet der archaeischen krystallinen Gesteine nicht nur die allgemeine Neigung der ganzen Oberfläche des Landes ihren Einfluss ausgeübt hat, sondern auch das Oberflächenrelief der genannten Gesteine, sowie innerhalb davon die Vertheilung der relativ leicht zerstörbaren Arten (z. B. Gneisse, Thonschiefer) und der widerstandsfähigeren (Granite, Syenite, Quarzite).

In den nördlichen Theilen der Kreise Jelisawetgrad und Alexandria trägt zu einer beträchtlichen weitern Complication der Frage, die wir zu erörtern im Begriffe stehen, noch der Umstand bei, dass sich manche Balkas und Flüsschen, die ursprünglich einem Flussysteme des Nordabhanges (Tjasmin, Irkleiz, Zibulnik) angehört haben, in der Folge einem der Flussgebiete am Südabhange zugewandt haben (Sinjucha, Ingul, Ingulez), wodurch die Hauptwasserscheide, die die Flussysteme der beiden Abhänge von einander trennt, eine Verlegung nach Norden erfahren hat.

Bei der Besprechung der Thatsache, dass sich die grössten absoluten Höhen nicht auf der Wasserscheide finden, die gegenwärtig als die hauptsächliche erscheint, sondern

südlich davon, haben wir, um dieses Factum zu erklären, bereits die Vermuthung ausgesprochen, es müsse eine Verlegung der Hauptwasserscheide in nördlicher Richtung stattgefunden haben. Und wenn wir die Topographie einiger Gegenden im Norden der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad eingehender betrachten, so findet diese Vermuthung in der That ihre volle Bestätigung, wofür als hervorragend instructives Beispiel der Oberlauf des Ingulez dienen mag. Gegenwärtig erscheint als solcher (s. das Kärtchen auf pag. 61 des russischen Textes) eine Balka, die beim Walde von Kutscherowka östlich vom Dorfe Krasnokamenka beginnt, sich nach dem Hofe Kutscherowka richtet und dort in das Thal des Ingulez übergeht, der seinen Lauf durch die Ortschaft Jelisawetgradka (Michailowo) fast genau nach Norden nimmt. Beim Nordende dieses ausgedehnten Fleckens aber, eine halbe Werst von der Eisenbahnstation Michailowka), macht der Ingulez plötzlich eine sehr scharfe Wendung nach Südosten und folgt dann dieser Richtung im Allgemeinen bis zur Stadt Alexandria, von wo an das Flussthal allmählich eine südliche Direction annimmt.

Betrachten wir die topographischen Einzelheiten der Gegend, die den Oberlauf des Ingulez umgiebt, besonders die Anordnung und die Richtung der Balkas mit Aufmerksamkeit, so kann es uns nicht entgehen, dass nicht nur die Balkas, die auf den Oberlauf des Ingulez auf der Strecke münden, wo er noch dem Meridian folgt, wie die Balkas Kutscherowskaja, Rudjewa, Lobowa, Tschubanowa, Surtschak, Nerubaika u. a., sondern auch die Balkas Bogdanowka (die von Süden nach dem Dorfe Zibulewo verläuft), Golubewa, Tschumjannaja, Kriwaja, Glubokaja mit all ihren Ausläufern so angeordnet und gerichtet sind, dass die Hauptaxe der Erosion offenbar eine meridionale Richtung besessen haben muss, d. h. mit der des obern Ingulez zusammengefallen ist. Der Theil des Flussthales aber, der zwischen der scharfen Wendung am Nordende des Fleckens Jelisawetgradka und dem Dorfe Zibulewo liegt, hat ursprünglich das Thal gebildet, worin sich die Balkas Bogdanowka, Tschumjanaja und diejenige vereinigten, die von Osten, vom Dorfe Tschernoleska, hierher führte. Längs diesem Thale hat das Wasser, wie wir daraus schliessen können, dass das untere Ende der Balkas Bogdanowka, Tschumjannaja, Kriwaja etc. eine Wendung nach NW macht, das Bestreben gehabt, eine Richtung einzuschlagen, die der der gegenwärtigen Strömung diametral entgegengesetzt ist, d. h. nach Nordwesten nach der Station Michailowka hin. Gerade bei der genannten Station beginnt ein tiefes Thal, das nach Norden zum Flussbecken des Tjasmin gerichtet ist und topographisch die unmittelbare directe Fortsetzung des obern Ingulezthales bildet. Dieses Thal, dessen Sohle beinahe um 60 Meter tiefer liegt, als die benachbarten Wasserscheiden und nur um 6—7 Meter höher als das Niveau des Ingulez an dem Punkte, wo er von der Fastowo-Eisenbahn geschnitten wird (1,5 Werst südöstlich von der Station Michailowka) zeigt eine allmähliche Senkung nach dem Thale des Tjasmin, wie das in Fig. 7 auf pag. 62 des russischen Textes dargestellte Profil der genannten Bahn anschaulich macht (von links nach rechts be-

zeichnen die Verticalen: die Stationen Snamenka, Bogdanowka, den Ingulez, Michailowka, den Tjasmin und die Station Funduklejewka). Es kann also wohl kaum ein Zweifel darüber aufkommen, dass das besprochne Thal in der That die directe Fortsetzung dessen ist, das gegenwärtig den Quellarm des Ingulez aufnimmt, ehemals aber seine Wasser dem Tjasmin zugesandt hat. Zum nämlichen Flussystem haben auch die Balkas Bogdanowka und Tschumjannaja gehört, aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Balka Tschernoleskaja, deren unterer Theil sich krümmt und eine solche Richtung annimmt, dass sie sich nur gebildet haben kann, wenn das Wasser seinen Lauf nach Nordwesten nahm. Die Wasserscheide zwischen Tjasmin und Ingulez muss also weiter im Osten gelegen haben, wo auch die Anordnung und die Richtung der Balkas und Schluchten auf eine östliche oder südöstliche Strömung der Gewässer hinweist, deren erodirender Thätigkeit sie ihre Entstehung verdanken.

Eine ähnliche Erscheinung, aber in noch grösserem Masstabe erblicken wir im Norden des Kreises Jelisawetgrad und im benachbarten Grenzgebiete des Gouvernements Kijew, wo ein Fluss des Südabhanges, die Sinjucha (ein Nebenfluss des Bug), einen Theil ihres dem Nordabhange angehörigen Flussystems, und zwar vom nämlichen Tjasmin, erobert hat. Auch hier haben sich Spuren der Vereinigung erhalten [1]), allein die spätern, schon nach der Abtrennung des Flusses Tikitsch vom System des Tjasmin eingetretnen Umwandlungen der Bodengestaltung sind so beträchtlich gewesen, dass sie die Details des ursprünglichen Reliefs, aus denen wir auf die Richtung der Gewässer, die die Erosion bewirkt haben, nach Nordosten zum Tjasmin hätten schliessen können, in hohem Grade verdunkelt, stellenweise sogar gänzlich verwischt haben. Das nämliche lässt sich auch von einem grössern Theile des obern Ingulez bis zum Dorfe Protopopowka behaupten, der vormals dem Flussystem des Nordabhanges angehört hat, denn vermittels einer starken Einsenkung in der Wasserscheide, die gegenwärtig das Bassin des besprochnen Flusses von dem des Suchoi Omelnik trennt, hat er einst mit diesem in Verbindung gestanden.

Zur Erklärung dieser Erscheinung dürfen wir aber schwerlich den Einfluss des geologischen Baues der beiden Abhänge des Gneissgranitmassivs heranziehen, da sich darin gar nicht so wesentliche Unterschiede constatiren lassen. Wir haben sogar Grund anzunehmen, dass die Flüsse des Südabhanges (Ingulez, Ingul, Sinjucha) bei der Austiefung ihrer Thäler in den überaus festen krystallinischen Gesteinen einen viel hartnäckigern Widerstand zu überwinden gehabt haben, als die des Nordabhanges, denn diese haben sich ihren Weg meistentheils kaum bis zur Oberfläche der krystallinischen Gesteine gebahnt, während jene bei ihrem Laufe gerade auf die höchsten Partien des Gneissgranitmassivs stiessen und ihr Bett darin mehrere Dekameter tief ausgefurcht haben. Ebenso wenig haben wir hinreichende Anhaltspunkte, um den Unterschied in der Energie, womit sich die Erosionsprocesse bei den Flüssen der nördlichen und der

[1]) S. oben pag. 274.

südlichen Abdachung vollzogen haben, auf die Differenz in ihrem Gefälle zurückzuführen. Freilich lässt es sich nicht absolut in Abrede stellen, dass die Wasserläufe des Südabhanges, wenigstens an der südlichen Grenze des Verbreitungsgebietes der krystallinischen Urgesteine, ein etwas stärkeres Gefälle und in Folge dessen auch eine lebhaftere Strömung besitzen, als die des Nordabhanges. Allein die Differenz ist doch nicht erheblich genug, um darin die Ursache für die grössere Energie der Erosion in den Flussystemen des Südabhanges zu erblicken.

Von viel wesentlicherer Bedeutung scheint dabei, unsers Erachtens, der Unterschied in den physischen Verhältnissen zu sein, unter denen die Erosionsprocesse in den Thälern, Balkas und Schluchten des Südabhanges vor sich gehen, wenn wir sie mit den nach Norden gerichteten vergleichen, und zwar speciell der Einfluss heftiger und unvermittelter Schwankungen in Temperatur und Feuchtigkeit, die selbst auf die härtesten Gesteine eine zerstörende Wirkung ausüben [1]), sowie die grössere Schnelligkeit, mit der an Südabhängen das Schmelzen des Schnees im Frühjahr erfolgt. Diesen Hinweisen wäre noch hinzuzufügen, dass in den nach Süden offnen Schluchten und Balkas der Boden gerade zu der Zeit aufthaut und in Folge dessen in erweichten Zustand geräth, wo das Schneewasser seine lebhafteste Bewegung entwickelt, während er in den nach Norden gewandten Balkas und Schluchten zur Zeit der Schneeschmelze in den Steppen noch gefroren bleibt und deshalb der Erosion nicht unterliegt. Gerade im Frühjahr aber, während der Schneeschmelze erreichen die Erosionsprocesse in den Steppen Neurusslands das Maximum ihrer Energie.

---

In hydrogeologischer Beziehung lässt sich das Gouvernement Cherson hauptsächlich nach der Verbreitung der verschiednen geologischen Bildungen, zum Theil aber auch nach seinen topographischen Verhältnissen in mehrere Gebiete eintheilen.

Als eins von diesen Territorien erscheint der ausgedehnte nordöstliche Theil des Gouvernements, der den ganzen Kreis Alexandria, einen beträchtlichen Theil des Kreises Jelisawetgrad und das nördliche Grenzgebiet des Kreises Cherson umfasst, wo die archaeischen krystallinen Gesteine, die für Wasser fast undurchdringlich sind, in relativ geringer Tiefe unter den vorherrschend sandigen tertiären und den posttertiären Ablagerungen ruhen und beinahe in allen Flussthälern und grössern Balkas zu Tage treten. Durch diesen Umstand ist ein hinreichender Vorrath an Feuchtigkeit für die Flussthäler und Balkas dieses Gebietes bedingt, besonders hinsichtlich seiner nördlichen Partien, denn gerade der einzige wasserführende Horizont dieses Territoriums wird von den krystallinischen Gesteinen der archaeischen Gruppe oder ihren mehr thonigen Zersetzungsproducten unterlagert. In der bedeutenden und überdies in keiner Weise geregelten Un-

[1]) Durch beträchtliche und plötzliche Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen wird bekanntlich mit voller Berechtigung die beschleunigte Zerstörung von Südabhängen erklärt, insbesondre in Gegenden mit einer weiten täglichen Amplitüde, wie z. B. in Neurussland.

ebenheit der Oberfläche der archaeischen krystallinen Gesteine ist aber die Ursache der überaus ungleichmässigen Vertheilung des Wassers darauf zu erblicken. Die Quellen, die in den Balkas meist über den Ausgängen der krystallinischen Gesteine oder aus deren Spalten hervorrieseln, sind ziemlich zahlreich, aber sie liefern nicht besonders viel Wasser. Auf dem grössten Theile des Verbreitungsgebietes der genannten Gesteine sind die Brunnen nicht tief, wenigstens in den Balkas, wo alle Ansiedlungen mit Vorliebe angelegt sind. Nur an der Südgrenze des uns beschäftigenden Rayons, wo die tief eingeschnittnen Balkas und Flussthäler die obersten Schichten der krystallinischen Gesteine archaeischer Provenienz, sowie die ihnen aufgelagerten Sedimente drainirt haben, macht sich stellenweise starker Mangel an Wasser fühlbar.

Andre hydrogeologische Verhältnisse treten uns in den übrigen Gebieten des Gouvernements Cherson entgegen, wo sich die archaeischen krystallinen Gesteine in grosser Tiefe unter einer mächtigen Decke tertiärer Ablagerungen verbergen und keinen bemerkbaren Einfluss auf den Wassergehalt der in natürlichen Aufschlüssen zu Tage liegenden Schichten mehr ausüben und wo schon inmitten der in ungestörter Ruhe lagernden tertiären (neogenen) Sedimente wasserführende Horizonte von bestimmtem Alter vorhanden sind. Im Süden des Gouvernements, in den Kreisen Odessa und Cherson, ist der ergiebigste wasserführende Horizont den pontischen Ablagerungen untergeordnet, und zwar erscheint als solcher der cavernöse pontische Kalkstein, dem zäher grauer oder grüngrauer Thon als Unterlage dient, und am wasserreichsten erweist er sich im südlichen Grenzgebiete der Kreise Odessa und Cherson, während weiter nach Norden, wo die pontischen Schichten in grösserer Höhe über dem Niveau der Flüsse lagern und durch Flussthäler, Balkas und Schluchten intensiver drainirt sind, sein Wasserreichthum bemerkbar abnimmt. Im westlichen und südwestlichen Theile des Kreises Cherson und im Osten des Odessaschen entströmen zahlreiche Quellen den maeotischen Schichten: als wasserführender Horizont tritt hier der Dosinienkalk auf, der von graugrünem, sehr fettem Thon unterlagert wird und die ergiebigsten Quellen des ganzen Gouvernements nährt, wie z. B. die von Kandybina und namentlich die von Bogojawlenskoje, die in 24 Stunden über 12,000 Hektoliter Wasser von vorzüglicher Qualität liefert. Noch weiter im Norden endlich, wo auch die maeotischen Ablagerungen durch die Balkas und Schluchten drainirt sind, oder wo sie, wie z. B. im Nordosten des Kreises Cherson, gänzlich fehlen, finden sich die wasserführenden Schichten noch tiefer, in den sarmatischen Gebilden.

Als besonderes hydrogeologisches Gebiet können wir schliesslich den nordwestlichen Theil des Kreises Ananjew und den nordöstlichen des Kreises Tyraspol ausscheiden, die sich durch am reichsten entwickeltes Relief und in geologischer Beziehung durch das Ueberwiegen sandiger Ablagerungen neogenen Alters auszeichnen. Innerhalb dieser Sande (der sogenannten Balta-Stufe) finden sich dünne Zwischenschichten von Thon, auf deren Oberfläche sich das von oben her durchsickernde Wasser ansammelt. Allein in Folge

der starken Drainirung der wasserführenden Horizonte durch zahlreiche und tiefe Thäler, Balkas und Schluchten sind sie nicht sehr ergiebig. Die an der Thalsohle angelegten Brunnen stossen indess fast überall in sehr geringer Tiefe auf Wasser, wenn auch nicht in besonders reicher Fülle.

Wenden wir nunmehr unsre Aufmerksamkeit der oekonomischen Bedeutung des Quellwassers im Gouvernement Cherson zu, so ist vor Allem hervorzuheben, dass das von den meisten Quellen gelieferte Quantum an Wasser sehr gering ist, und dass kaum daran zu denken ist, es auch zur Irrigation zu verwenden, obgleich es seiner Beschaffenheit nach in den meisten Fällen dazu vollkommen tauglich ist, denn es reicht kaum zum Trinken und für die übrigen häuslichen Bedürfnisse hin. Uebrigens giebt es doch einige Orte, wo das Quellwasser, wenn auch nur in geringem Masstabe, zur Irrigation Verwendung findet. So werden auf dem Hofe Balanow Chutor die Gärten, Gemüse- und Wassermelonenfelder der dort angesiedelten bulgarischen Colonisten auf diese Weise bewässert. Das Nämliche findet im Dorfe Dymowka im Kreise Cherson Statt und auch der Ueberschuss des von der berühmten Quelle im Dorfe Kandybina gelieferten Wassers wird zur Bewässerung der weiter abwärts an der Balka liegenden Gärten und Anpflanzungen benutzt. Desgleichen erhalten in Kardamitschewka und in Felicianowka im Kreise Tyraspol die Gärten und Baumschulen ihren Wasserbedarf aus Quellen. Allein irgend bedeutendern Umfang kann die Irrigation vermittelst Quellwassers kaum jemals erreichen, und zwar um so weniger, als mit dem Anwachsen der Bevölkerung auch der Wasserconsum zum Trinken und für die häuslichen Bedürfnisse in steter Zunahme begriffen ist.

Was nun die wasserführenden Schichten betrifft, die in der Tiefe unter dem Wasserspiegel der Flüsse und des Meeres liegen, so sind unsre gegenwärtigen Kenntnisse ganz unbefriedigend, denn Tiefbohrungen sind im Gouvernement Cherson erst sehr wenig vorgenommen worden und überdies besitzen wir über mehrere von den vorhandnen auch nicht die geringsten Angaben.

Die grösste Anzahl von Bohrlöchern hat die Stadt Odessa aufzuweisen, wo die ersten Versuche, auf diesem Wege Wasser zu erhalten, noch in den Anfang der dreissiger Jahre zurückreichen. In einigen von diesen Fällen ist man innerhalb der sarmatischen Schichten auf Wasseradern gestossen. So hat man beim artesischen Brunnen auf der Margarinfabrik von S. Julien eine wasserführende Schicht in einer Tiefe von 56 Meter (55,7 M. unter dem Niveau des Schwarzen Meeres) ermittelt. Aus der Mündung des Bohrlochs, das sich nur wenig über den Meeresspiegel erhebt, strömt hier bei einer Seelenweite des Rohres von 4 Zoll das Wasser in einer Menge von 150,000 Liter in 24 Stunden hervor. Auch andre Tiefbohrungen, wie z. B. die in der Balka Wodjanaja und die auf der Peressyp, haben aller Wahrscheinlichkeit nach innerhalb der sarmatischen Schichten ergiebige Wasseradern angetroffen, doch an andern Orten hat man diese in ihrer ganzen Ausdehnung erfolglos durchbohrt. Endlich hat eine im Jahre 1895 unter-

nommne Bohrung in 250 Meter Tiefe in palaeogenen Sedimenten eine wasserführende Schicht erreicht, allein das in reicher Fülle und unter starkem Drucke hervorströmende Wasser erwies sich als bittersalzig (3 gr. Chlor auf 1 Liter Wasser) und also als vollkommen unbrauchbar.

Für den Kreis Cherson besitzen wir Nachrichten über zwei Tiefbohrungen, von denen die eine sich auf den Ländereien des Herrn Linke befindet, während die andre im Dorfe Kopani auf Kosten der Kreislandschaft ausgeführt wird. Das Bohrloch des Herrn Linke liegt in einem tiefen Thale, das aller Wahrscheinlichkeit nach das alte Bett des Ingulez bildet, und ist auf drei wasserführende Schichten gestossen. Von diesen liegt die erste in 140 Meter Tiefe, vermuthlich innerhalb untermiocäner, in jedem Falle aber älterer Ablagerungen als die sarmatischen, und ergab unter ziemlich starkem Drucke ein Wasserquantum von annähernd 6000 Hektoliter in 24 Stunden bei $3^3/_4$ Zoll Rohrweite. Allein das Wasser erwies sich auch hier als bittersalzig und unbrauchbar [1]). Bei den weitern wasserführenden Horizonten, die beide innerhalb palaeogener Schichten liegen, war das Ergebniss an Wasser noch reichlicher (über 12,000 Hektoliter in 24 Stunden), aber auch der Mineralgehalt des Wassers war grösser [2]). Das Bohrloch in Kopani erreichte nach Durchdringung der sarmatischen Schichten in einer Tiefe von 136 Meter mediterrane, allein bei 138,6 Meter war es noch nicht auf Wasser gestossen. Auch der Tiefbohrung im Dorfe Petrowka-Sawodawka, das im Thale des Tiligul im südlichen Grenzgebiete des Kreises Ananjew liegt, war kein günstigeres Schicksal beschieden. Nachdem bis zu einer Tiefe von 135 Meter die ganze Suite von sarmatischen Schichten durchdrungen war, stiess man auf palaeogene Sande und erhielt Wasser, das sich ohne künstliche Beihülfe bis zur Mündung des Rohres erhob und überfloss, jedoch so viel mineralische Bestandtheile enthielt, dass es zum Gebrauche untauglich war.

Somit haben all diese drei Tiefbohrungen, wie auch die Mehrzahl in Odessa zu ungünstigen Resultaten geführt. In den untersarmatischen Ablagerungen hat sich kein wasserführender Horizont vorgefunden. In den untermiocänen und palaeogenen Sedimenten ist man wohl auf Wasser gestossen, und zwar in reicher Fülle und unter starkem Drucke, allein dieses war so stark mineralhaltig, dass es sich zum Gebrauch absolut nicht eignete.

Relativ günstiger gestaltet sich, wie man a priori annehmen kann, die Prognose für die Anlage von artesischen Brunnen in den tiefen Thälern im Nordwesten des Kreises Ananjew und in den benachbarten Bezirken des Kreises Tyraspol. Die besten Aussichten für eine Tiefbohrung, die zugleich als Recognoscirung für den ganzen

---

[1]) Nach der chemischen Analyse fanden sich in einem Liter Wasser 2 Gramm *Cl*. Vgl. die Tabelle der Wasseranalysen aus dem Gouvernement Cherson von W. Toporow (russ. Text, pag. 177).

[2]) Durch die chemische Analyse sind in einem Liter Wasser aus 170 Meter Tiefe fast 3 Gramm *Cl* (2,982) ermittelt worden.

Rayon dienen könnte, bietet unstreitig die Stadt Ananjew dar, und sehr passend wäre zu dem Zwecke auch der ausgedehnte Flecken Walegozulowo, das in einem tiefen Thale belegne Dorf Baitaly und Possizely im Thale des Tiligul, sowie endlich das Dorf Lipezkoje am Kujalnik.

Wenn man den Umstand in Betracht zieht, dass die Schichtung der tertiären Ablagerungen im Westen des Gouvernement Cherson im Allgemeinen von Nordwesten nach Südosten geneigt und dass diese Neigung ein wenig steiler ist, als die der gegenwärtigen Oberfläche, kann man, zumal wenn man sich dabei die sehr tief eingeschnittnen Thäler des Tiligul, der beiden Kujalniks oder des Kutschurgan in ihrem Oberlaufe zu Nutze macht, im nordwestlichen Theile des Gouvernements Cherson wohl darauf rechnen, in nicht allzu grosser Tiefe auf wasserführende Schichten zu stossen, die im Osten und Süden erst weit tiefer reichenden Bohrungen zugänglich wären. Folglich wäre eine Tiefbohrung zu Recognoscirungszwecken, die sich freilich mindestens auf 300—400 Meter Tiefe erstrecken müsste, in der Stadt Ananjew oder an einem andern der oben bezeichneten Punkte von enormer Bedeutung für das ganze Gouvernement Cherson, indem sie über die Lage der wasserführenden Horizonte Aufschluss geben würde, die einen artesianischen Brunnen zu speisen im Stande wären.

Hinsichtlich der nordöstlichen Partie des Gouvernements, wo sich unter einer sehr unbeträchtlichen Schicht tertiärer und posttertiärer Sedimente die krystallinischen Gesteine fast bis an die Erdoberfläche erheben, ist es klar, da das Wasser sich an der Oberfläche dieser Gesteine und zwar natürlich in deren sehr unregelmässig vertheilten Vertiefungen ansammelt, dass hier der Anlage von artesischen Brunnen im Allgemeinen nur ein sehr ungünstiges Prognostikon gestellt werden kann. Freilich ist es nicht ausgeschlossen, dass auch hier ein Bohrloch auf eine recht bedeutende Anhäufung von Wasser stossen kann, wie die erfolgreiche Bohrung in der Balka Rudka, unweit der Station Snamenka beweist.

Im Grossen und Ganzen liegen somit die Verhältnisse für die Anlage von artesischen Brunnen im Gouvernement Cherson sehr wenig günstig und das auf diesem Wege erlangte Wasser kann höchstens für den häuslichen Bedarf von Bedeutung sein. Wo man dagegen die Bewässerung des Landes im Auge hat, kann man nicht darauf rechnen und muss sich auf das Flusswasser oder die hinter Stauungen angesammelten atmosphärischen Niederschläge beschränken.

Vieljährige Beobachtungen über die Quantität der atmosphärischen Niederschläge liegen uns im Gouvernement Cherson nur für Odessa, Nikolajew, Otschakow, Jelisawetgrad und Cherson vor; allein im Laufe des letzten Decenniums ist besondre Aufmerksamkeit auf die Erweiterung des Netzes meteorologischer Stationen verwandt worden, so dass der Akademiker H. Wild in seiner Schrift: Neue vieljährige und fünfjährige Mittel für die Menge der Niederschläge und die Zahl der Tage mit Niederschlägen im

Russischen Reiche [1]), wo Daten bis zum Jahre 1891 inclusive mitgetheilt werden, bereits auf 36 Stationen hinweisen kann, wo Beobachtungen der Niederschlagsmenge angestellt wurden. Endlich finden wir im letzten Hefte (VII) der Arbeiten des meteorologischen Netzes von Südwestrussland (1895) die Resultate von 78 meteorologischen Stationen innerhalb des Gouvernements Cherson [2]) verzeichnet, wobei die vom Physikalischen Centralobservatorium begründeten nicht berücksichtigt sind. Uebrigens beschränken sich bei der Mehrzahl davon die Beobachtungen noch auf einen zu kurzen Zeitraum (1—3 Jahre), um darauf irgend welche Schlüsse aufzubauen. Unter den in der oben citirten Arbeit von H. Wild angeführten Stationen dagegen finden sich 13, deren Beobachtungen sich auf eine Periode von mindestens fünf Jahren (bis 1891 incl.) erstrecken, und deren Angaben seien hier mitgetheilt:

**Mittlere Niederschlagsmenge in Millimetern.**

| | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | September. | October. | November. | December. | Im Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Demtschenka . . . | 28,4 | 12,4 | 32,4 | 35,0 | 35,5 | 70,9 | 77,6 | 41,5 | 41,3 | 50,3 | 31,6 | 33,9 | 490,8 |
| Jelisawetgrad . . . | 19,3 | 15,3 | 23,3 | 29,6 | 53,3 | 61,8 | 59,4 | 44,6 | 42,5 | 33,5 | 32,9 | 28,9 | 444,4 |
| Bobrinez . . . . . | 23,9 | 22,9 | 28,3 | 28,5 | 47,0 | 54,9 | 42,6 | 54,1 | 29,4 | 39,0 | 27,5 | 36,7 | 434,8 |
| Kriwoi Rog . . . . | 20,6 | 17,0 | 29,5 | 31,3 | 41,0 | 55,3 | 70,4 | 24,3 | 28,1 | 34,0 | 24,6 | 36,5 | 412,6 |
| Ananjew . . . . . | 28,2 | 13,6 | 30,0 | 37,2 | 45,5 | 55,7 | 54,0 | 46,5 | 31,5 | 33,3 | 23,7 | 26,2 | 443,4 |
| Nowyi Bug. . . . . | 23,8 | 15,7 | 30,9 | 31,7 | 48,6 | 54,7 | 47,8 | 34,3 | 31,9 | 39,0 | 24,8 | 36,3 | 418,5 |
| Troizkoje. . . . . | 13,5 | 17,5 | 24,8 | 26,2 | 32,9 | 54,8 | 51,2 | 30,2 | 21,1 | 24,7 | 20,3 | 29,4 | 346,6 |
| Forsthaus Radynskaja . . . . . | 19,7 | 11,1 | 13,8 | 14,4 | 26,7 | 45,8 | 52,5 | 32,4 | 24,3 | 26,7 | 18,2 | 24,2 | 309,8 |
| Mostowoje . . . . . | 24,7 | 15,6 | 19,6 | 25,6 | 23,2 | 52,5 | 62,2 | 47,8 | 26,4 | 35,5 | 13,5 | 31,5 | 378,1 |
| Nikolajew . . . . . | 15,9 | 14,7 | 23,4 | 24,4 | 36,0 | 52,4 | 46,6 | 29,5 | 28,2 | 30,5 | 30,1 | 28,5 | 360,1 |
| Cherson. . . . . | 14,8 | 14,8 | 20,7 | 19,9 | 26,5 | 53,1 | 39,3 | 21,7 | 24,8 | 26,9 | 18,3 | 24,5 | 304,8 |
| Otschakow . . . . . | 11,0 | 10,7 | 12,9 | 18,4 | 31,4 | 37,4 | 33,7 | 18,6 | 23,7 | 30,2 | 33,0 | 22,9 | 282,9 |
| Odessa . . . . . | 22 7 | 18,7 | 28,3 | 27,6 | 33,1 | 58,8 | 52,1 | 29,7 | 35,2 | 28,7 | 39,7 | 33,0 | 407,6 |

[1]) Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. VIII série. Classe physico-mathématique, T. III, № 1 (1895).

[2]) Auf die einzelnen Kreise vertheilen sich die berührten meteorologischen Stationen folgender Massen: Cherson—15, Odessa—14, Alexandria—15, Jelisawetgrad—19, Ananjew—8 und Tyraspol—7 Stationen.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass sich die Quantität der jährlichen Niederschläge nach Süden und Osten merklich vermindert. Die Orte mit der grössten Niederschlagsmenge, Demtschenka (im nördlichen Theile des Kreises Alexandria) Jelisawetgrad und Ananjew liegen im Norden und Nordwesten des Gouvernements, während Otschakow und Cherson, wo am wenigsten Niederschläge fallen, in den südöstlichen Grenzbezirken belegen sind.

Für den grössern Theil des uns beschäftigenden Gouvernements können wir die Menge der Niederschläge wohl als hinreichend anerkennen, während sie einigen Gegenden im Süden und Südosten recht kärglich zugemessen ist. Dagegen ist ihre Vertheilung auf die einzelnen Monate des Jahres im ganzen Gouvernement unstreitig der Cultur überaus günstig. Schon beim ersten Blick auf die Tabelle springt uns die Fülle von Feuchtigkeit ins Auge, die im Sommer, zum Theil auch in den Frühlings- und Herbstmonaten zu fallen pflegt. Nehmen wir für Jelisawetgrad, Nikolajew und Odessa, wo die Beobachtungen am weitesten zurückreichen, die Summe der Niederschläge für die 6 Sommermonate (April — September) und für die 6 Wintermonate (October – März), so erhalten wir folgendes Bild:

| | Jelisawetgrad. | Nikolajew. | Odessa. |
|---|---|---|---|
| April—September . . | 291,2 | 217,1 | 236,5 |
| October—März . . . | 153,2 | 143,0 | 171,1 |

Aus dieser Zusammenstellung ist es ganz klar ersichtlich, um wieviel das Halbjahr, das für die Entwicklung der Vegetation von besondrer Wichtigkeit ist, das andre hinsichtlich der Feuchtigkeitsmenge übertrifft.

Richten wir indess unsern Blick von diesen Ziffern, die uns durchschnittliche Grössen vorführen, auf die Einzelheiten, so erfährt der güngstige Eindruck, den wir von den Niederschlagsverhältnissen im Gouvernement Cherson empfangen haben, eine erhebliche Veränderung zum Schlimmern. Vor allen Dingen dürfen wir es nicht übersehen, dass die Niederschlagsmenge, wenn wir jedes Jahr für sich betrachten, Schwankungen in sehr weitem Umfange aufweist [1]). So hatte z. B. Ananjew im Jahre 1889 an Niederschlägen 545,4 mm., 1891 nur 309,6, Bobrinez 1889 — 564,9 mm., 1891 — 352,3, Nowyi Bug 1891 nur 274,2, 1893—445 mm. Noch grösser ist die Differenz in Mostowoje, wo es im Jahre 1889 an Niederschlägen 547,0 mm. gegen 198,6 mm. im Jahre 1891 gab.

Allein so gross diese Schwankungen in der jährlichen Quantität der Niederschläge auch erscheinen mögen, so sind sie es doch nicht in erster Linie, die dem Klima des Gouvernements Cherson, wie Neurusslands im Allgemeinen, einen für die Pflanzencultur so ungünstigen Charakter verleihen, sondern wir haben diesen der ausserordentli-

[1]) Die hier angeführten Daten sind den Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums für die entsprechenden Jahre entnommen.

chen Ungleichmässigkeit im Fallen der Niederschläge zuzuschreiben. Jedem, der mit den Steppen Neurusslands vertraut ist, ist es natürlich bekannt, dass dort meistentheils, vornehmlich während der Sommermonate, nach lange anhaltender Dürre, wobei Alles in Folge der glühenden Hitze verbrennt und die Erde sich mit klaffenden Rissen bedeckt, entsetzliche Regengüsse niedergehen, die in kürzester Frist enorme Wassermassen ergeben, und diese verwandeln die sonst trocknen Balkas in wasserreiche, stürmisch dahintosende Ströme, die nicht selten fürchterliche Verheerungen anrichten und Thieren, ja selbst Menschen Verderben bringen.

Diese Ungleichmässigkeit findet in den meteorologischen Beobachtungen ihre volle Bestätigung. So ergab ein Wolkenbruch im Dorfe Rownoje (im Kreise Jelisawetgrad) am 18 Juli 1894, der im Ganzen nur 1 Stunde 15 Min. währte, 46,2 mm. [1]), d. h. beinahe $^1/_{10}$ des gesammten jährlichen Niederschlagsquantums. Nicht weniger bemerkenswerth war ein Regenguss in Odessa, am 28 September 1887, wo im Verlauf von 5 Stunden 79,3 mm. [2]) niedergingen, d. h. fast der fünfte Theil der Niederschläge, die im ganzen Jahre gefallen sind!

Abgesehen von all dem darf es nicht ausser Acht gelassen werden, dass für die Cultur nur der Theil der niederfallenden Feuchtigkeit von Belang ist, der von der Erde aufgesogen wird, und gerade dieser ist in Gegenden mit ausgebildetem Relief, die den raschen Abfluss des Wassers nach den Schluchten und Balkas und dann weiter in die Flüsse befördern, nur sehr gering.

Die enorme Wassermasse aber, die ohne Nutzen für den Ackerbau verloren geht, müsste man vor allen Dingen durch Errichtung von Stauungen in den Balkas und Schluchten aufzuhalten suchen, und der Umstand, dass in vielen Rayons unsers Gouvernements umfangreiche Stauungen vorhanden sind, die eine Menge Wasser aufspeichern, und dass in vielen weitern Balkas die topographischen Verhältnisse für eine solche Anlage sehr günstig liegen, giebt uns allen Anlass, die Möglichkeit einer Bewässerung des Landes auf diesem Wege, und zwar in grossem Masstabe anzunehmen. Sehr zahlreiche Stauungen mit grossem Wasservorrath finden sich, z. B., im Südosten des Gouvernements in den Balkas Werewtschina, Beloserka, Baschtanka und Bolschaja Kamenka.

Am passendsten erweist sich ohne Zweifel in allen Gebieten des Gouvernements Cherson das obere Ende der Balkas mit seinen Verzweigungen schon vermöge seiner topographischen Gestaltung, denn das Gefälle der Thalsohle ist hier meist sehr sanft und in Folge dessen wird es möglich, vermittelst eines nicht gar hohen und also auch wenig kostspieligen Dammes grosse Wassermassen aufzustauen. Aus dem nämlichen Grunde und zugleich wegen der hohen Lage ist dabei auch die Gefahr eines Damm-

---

[1]) Klossovsky. Revue météorologique. Travaux du reseau météorologique du Sud-ouest de la Russie en 1894. Livr. VII. Odessa. 1895. pag. 28.

[2]) Klossovsky. Die Niederschläge in Südwestrussland, ihre Vertheilung und Voraussagung. Odessa. 1888. pag. 67 (russ.).

bruchs während des Frühjahrshochwassers am geringsten. Nicht weniger günstige Verhältnisse für die Anlage von Stauungen bietet auch in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen der geologisehe Bau der Balkas an ihren obern Ende dar Wände und Sohle der Schlucht sind hier fast stets, wie die umliegende Hochsteppe, in die sie sich häufig breit hinein erstrecken, mit einer starken Schicht posttertiärer Thone und Lehme bedeckt, die hinreichende Undurchlässigkeit besitzen, um das Wasser in der Stauung den ganzen Sommer über festzuhalten. Nur im Nordwesten des Gouvernements Cherson, wo auch die topographischen Verhältnisse selbst der obern Balkaenden für die Anlage von Stauungen wenig geeignet sind, treten schon dort oben leicht durchlässige tertiäre Sandgebilde entweder direct an den Abhängen zu Tage oder sie sind von einer zu dünnen Schicht posttertiärer Ablagerungen bedeckt. Endlich darf man auch nicht unbeachtet lassen, dass die am obern Ende einer Balka angelegten Stauungen am wenigsten unter Schlamm-, Sand- und andern Anschwemmungen zu leiden haben.

Weit weniger vortheilhaft gestalten sich die Verhältnisse für die Anlage von Stauungen in der mittlern, zum Theil auch in der untern Partie der Balkas. In den meisten Fällen zeichnet sich der mittlere Lauf der Balkas durch grössere Steilheit der Sohle aus, was schon ohne Frage einen erschwerenden Umstand bildet. Im untern Theile besitzen die grössern Balkas und die Flussthäler zwar meistentheils wieder eine geringere Neigung, allein dafür ist, je weiter abwärts eine Stauung angelegt wird, ein um so solider gebauter Damm erforderlich, um zur Zeit des Hochwassers dem gewaltigen Wasserdruck Stand zu halten. Während die obern Partien der Balkas zum grössten Theile mit einer für Wasser hinreichend undurchdringlichen Decke posttertiärer Gebilde überzogen sind, stehen in den mittlern und untern Theilen gewöhnlich ältere Sedimente und darunter nicht selten leicht durchlässige Gesteine an: cavernöser pontischer Kalk, Sande, rissige Mergel und poröse Kalke sarmatischen Alters, palaeogene Sandgebilde und dergleichen. Wenn sich derartige das Wasser leicht durchlassende Gesteine an der Thalsohle oder unten am Seitenabhang zeigen, so ist es ernstlich zu befürchten, es werde unmöglich sein, das Wasser in der Stauung zurückzuhalten [1]).

Endlich ist noch im Auge zu behalten, dass eine Stauung in der mittlern oder untern Partie einer Balka in viel höherm Grade der Gefahr ausgesetzt ist, mit Lehm, Schlamm, Sand und andern Schwemmproducten angefüllt zu werden, zumal wenn ober-

[1]) Die meisten Fälle, wo in den Balkas der Kreise Cherson und Odessa die Anlage von Stauungen misslungen ist, haben wir eben auf den Umstand zurückzuführen, dass an der Thalsohle oder in der untern Partie des Abhanges cavernöser pontischer Kalkstein zu Tage liegt. Ein solcher Fall ist z. B. auf dem Gute des Grafen Stenbock-Fermor passirt, dessen grandioses Unternehmen, am Flusse Wissun unweit des Dorfes Troizkoje eine Riesenstauung anzulegen und damit einige Hundert Hektar zu bewässern, ungeachtet eines solid errichteten Dammes gerade an dem Umstande vollkommen gescheitert ist, dass in der Thalsohle und am Fusse der Abhänge, wo die Stauung projectirt war, carvenöser Kalk entblösst ist, durch den in kurzer Zeit das gesammte durch den Riesendamm zurückgehaltne Wasser abfloss. In den Kreisen Jelisawetgrad und Alexandria sind ähnliche Misserfolge auf palaeogene Sande, im Kreise Ananjew auf Sandgebilde neogenen Alters (die sogenannte Balta-Stufe) zurückzuführen, die das Wasser aufsaugen.

halb der Stauung eine grosse Zahl von thätigen Schluchten in die Balka münden, die nach jedem Regenguss und beim Frühjahrshochwasser enorme Massen der bezeichneten Materialien herbeiführen. Dies ist auch die Ursache, die in der kurzen Frist von drei Jahren die gänzliche Ausfüllung des Wasserreservoirs am Kujalnik beim Dorfe Severinowka und die fast vollständige Versandung der einst sehr umfangreichen und tiefen Stauung des Herrn Gajus am Flusse Kutschurgan herbeigeführt hat.

Bei weitem nicht alle Landschaften des Gouvernements Cherson bieten indess gleich vortheilhafte Vorbedingungen für die Anlage von Stauungen zu Bewässerungszwecken dar. Am günstigsten gestalten sich unstreitig die Verhältnisse in dieser Beziehung in den ebnen Steppen des Kreises Cherson und der Osthälfte des Kreises Odessa. Hier kann man am Oberlaufe solcher Balkas, wie die Balka Werewtschina, Beloserka, Donskaja Kobylnaja, Bolschaja Kamenka etc., die sich viele Kilometer weit in die Steppe hineinstrecken und zusammen mit ihren Ausläufern und Verzweigungen vermöge ihrer grossen Breite bei sehr geringem Gefälle und einer Decke posttertiärer Thone von hinreichender Mächtigkeit zur Errichtung eines ganzen Systems von Stauungen die passendste Gelegenheit bieten, mit Zuversicht auf die Entwicklung von Irrigationsanlagen in grossem Masstabe rechnen. Im Uebrigen giebt es auch in den ebnern Steppen auf den Wasserscheiden der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad, sowie im Süden der Kreise Ananjew und Tyraspol nicht wenig sanft abfallende Oberläufe von Balkas, die sich vorzüglich zur Installation von Bewässerungsanlagen mit Hilfe von Stauungen eignen, wenn auch nicht in gleich umfassender Ausdehnung. Am wenigsten günstige Bedingungen finden wir für die besprochnen Zwecke im stark hügeligen und coupirten Steppenlande im Nordwesten des Kreises Ananjew, im Nordosten des Kreises Tyraspol und in einigen Gebieten der Nordhälfte der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad vor.

Wiederholt ist schon die Befürchtung geäussert worden, der Reichthum an Salz in den posttertiären Bildungen vieler Rayons von Süd- und Südostrussland könnte eine Anreicherung der bewässerten Ländereien mit Salz und somit gleichsam die Schöpfung künstlichen Salzbodens zur Folge haben. Allein selbst im Südosten von Russland [1]), wo doch der Salzgehalt der Oberflächenschichten im Allgemeinen noch grösser ist, hat die Erfahrung diese Befürchtungen nicht nur nicht bestätigt, sondern gerade das Gegentheil bewiesen. Noch geringer ist im Gouvernement Cherson die Gefahr, der Salzgehalt des Bodens könnte, wenn man sich bei der Bewässerung durch Submersion der Stauungen bediente, erhöht werden, denn hier ist selbst im Südosten der Untergrund im Allgemeinen nicht nur verhältnissmässig viel stärker ausgelaugt, als im äussersten Südosten von Russland, sondern selbst stärker als im benachbarten Gouvernement

[1]) In Südostrussland, besonders in den Gouvernements Samara und Woronesh, sowie im Dongebiete wird schon in ziemlich zahlreichen Oekonomien mit bestem Erfolge die Irrigation vermittelst in Bassins aufgesammelten atmosphärischen Wassers zur Anwendung gebracht und manche der auf diesem Wege bewässerten Parcellen haben einen Umfang von ca. 1200 Hektar.

Tauris. Endlich liefern die uns vorliegenden Wasseranalysen aus Stauungen im Süden des Gouvernements Cherson, wo der Boden noch relativ weniger ausgelaugt ist, den Nachweis, dass darin nur wenig Chlor und also auch Kochsalz [1]) und sogar weniger Kalk enthalten ist, jedenfalls viel weniger, als in den meisten Brunnen und Quellen, von den artesischen Brunnen schon ganz zu schweigen deren Wasser bisher in unserm Gouvernement ausserordentlich hohen Mineralgehalt offenbart hat.

Allein auch abgesehen von der Irrigationsfrage kann die Anlage einer grössern Anzahl von Stauungen, besonders am obern Ende der Balkas, in landwirthschaftlicher Hinsicht nur von günstigstem Einflusse sein, denn ohne Zweifel muss sie eine verstärkte Ernährung des Grundwassers und wahrscheinlich sogar eine mehr oder weniger beträchtliche Hebung von dessen Niveau zur Folge haben. Wir dürfen also darin eine der wirksamsten Waffen im Kampfe gegen die immer bedrohlichere Dimensionen annehmende Entwässerung der Steppen, gegen das Versiegen der Quellen und selbst der Flüsse erblicken, Erscheinungen, über die nicht nur in Neurussland beständig Klagen laut werden, sondern sogar in Kleinrussland, das sich doch bekanntlich bedeutend günstigerer klimatischer Verhältnisse erfreut.

Viele, wenn nicht die Meisten, glauben die Ursache für die Ausdörrung der Steppen, die, beiläufig bemerkt, nicht selten übertrieben dargestellt wird, in einer Verschlimmerung der klimatischen Verhältnisse, speciell in einer Verminderung der atmosphaerischen Niederschläge und in der Vernichtung der Wälder suchen zu müssen. In den meteorologischen Aufzeichnungen finden wir indess, wenigstens so weit sie Neurussland betreffen, gar keine Hinweise auf eine progressive Abnahme der Niederschlagsmenge. So lassen uns nach den vom Akad. Wild mitgetheilten Daten für Odessa, wo die entsprechenden Beobachtungen bereits eine Periode von 50 Jahren umfassen, die fünfjährigen Mittel nachstehende Veränderungen verfolgen:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| im | Lustrum | 1841—1845 | betrug | das | Jahresmittel | der | Niederschlagsmenge | 346,2 | mm. |
| „ | „ | 1846—1850 | „ | „ | „ | „ | „ | 341,1 | „ |
| „ | „ | 1851—1855 | „ | „ | „ | „ | „ | 391,5 | „ |
| „ | „ | 1856—1860 | „ | „ | „ | „ | „ | 404,2 | „ |
| „ | „ | 1866—1870 | „ | „ | „ | „ | „ | 358,2 | „ |
| „ | „ | 1871—1875 | „ | „ | „ | „ | „ | 387,8 | „ |
| „ | „ | 1876—1880 | „ | „ | „ | „ | „ | 536,1 | „ |
| „ | „ | 1881—1885 | „ | „ | „ | „ | „ | 536,9 | „ |
| „ | „ | 1886—1890 | „ | „ | „ | „ | „ | 472,9 | „ |

[1]) In einem Liter Wasser aus der Stauung beim Dorfe Sasselje fanden sich 0,077 Gramm *CaO* und 0,028 Gr. *Cl*, im nämlichen Quantum aus der Stauung beim Dorfe Jawkino 0,809 Gramm *CaO* und 0,085 Gr. *Cl*. Zum Vergleiche mit dem Wasser aus Brunnen, Quellen und dem bei Herrn Linke durch Bohrung erlangten, mögen die in den Tabellen der Beilagen mitgetheilten, von W. Toporow ausgeführten Analysen von Wasserproben aus dem Gouvernement Cherson dienen.

Aus dieser Tabelle geht es hervor, dass die letzten drei Lustra (1876—1890) besonders reich mit Niederschlägen bedacht sind, während die beiden ersten (1841—1850) in dieser Hinsicht zu den ärmsten gehören. Berücksichtigen wir ferner, dass die Jahre 1893, 1894 und 1895 sehr reichliche Niederschläge geliefert haben, so können wir die Annahme wagen, dass das Lustrum 1891—1895, für das das Mittel noch nicht berechnet ist, in jedem Falle nicht zur Zahl der ärmsten zu rechnen sein wird. Somit führt uns die Vergleichung der fünfjährigen Mittel zu dem Resultat, dass nicht nur keine allmähliche Abnahme der Niederschläge zu constatiren ist, sondern im Gegentheil, dass es deren im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts mehr gegeben hat, als im vorhergehenden. Auch für andre Orte im Gouvernement Cherson bietet die Vergleichung der fünfjährigen Mittel der Annahme einer progressiven Veringerung des Niederschlagsquantums keinerlei Stütze dar, und es liegt somit auf der Hand, dass wir die Ursache der zunehmenden Austrocknung der Steppe anderswo zu suchen haben.

Was nun die Entwaldung anbetrifft, so kann sie sich höchstens auf den Norden und Nordwesten des Gouvernements beziehen, obgleich auch dort die Wälder offenbar nie viel Raum auf den Steppen der Wasserscheiden eingenommen, sondern sich mit Vorliebe in die Flussthäler, Balkas und Schluchten zurückgezogen haben. In den südlichen Kreisen Odessa und Cherson dagegen hat es auch früher keinen Wald gegeben Ja, es ist sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass in der Gegenwart, wo die Steppen sich mit Ansiedlungen, Höfen und Gutswirthschaften zu bedecken beginnen, in deren Umgebung meistentheils Bäume gesetzt, mehr oder weniger umfangreiche Gärten angelegt, stellenweise selbst kleine Wäldchen angepflanzt werden, in den südlichen Steppen des Gouvernements Cherson mehr Baumwuchs vorhanden ist, als zu der Zeit, wo sie noch von Nomaden bevölkert waren, vielleicht sogar mehr, als je, seit sie unter dem Wasserspiegel des pontischen Meeres emporgetaucht sind.

Weit besser ist die Ansicht von Prof. B. Dokutschajew, A. Ismailsky und andern gewiegten Kennern unsrer Dammerdesteppen begründet, wonach die Ursache für die Austrocknung der Steppen in der Vernichtung der üppigen Sträucher- und Staudenvegetation (Schlehdorn, Zwergmandelbaum, Weissdorn u. a.) liegt, die sie einst über und über bedeckt haben, sowie auch in der Umgestaltung des Reliefs durch die Entstehung zahlreicher Schluchten und Balkas.

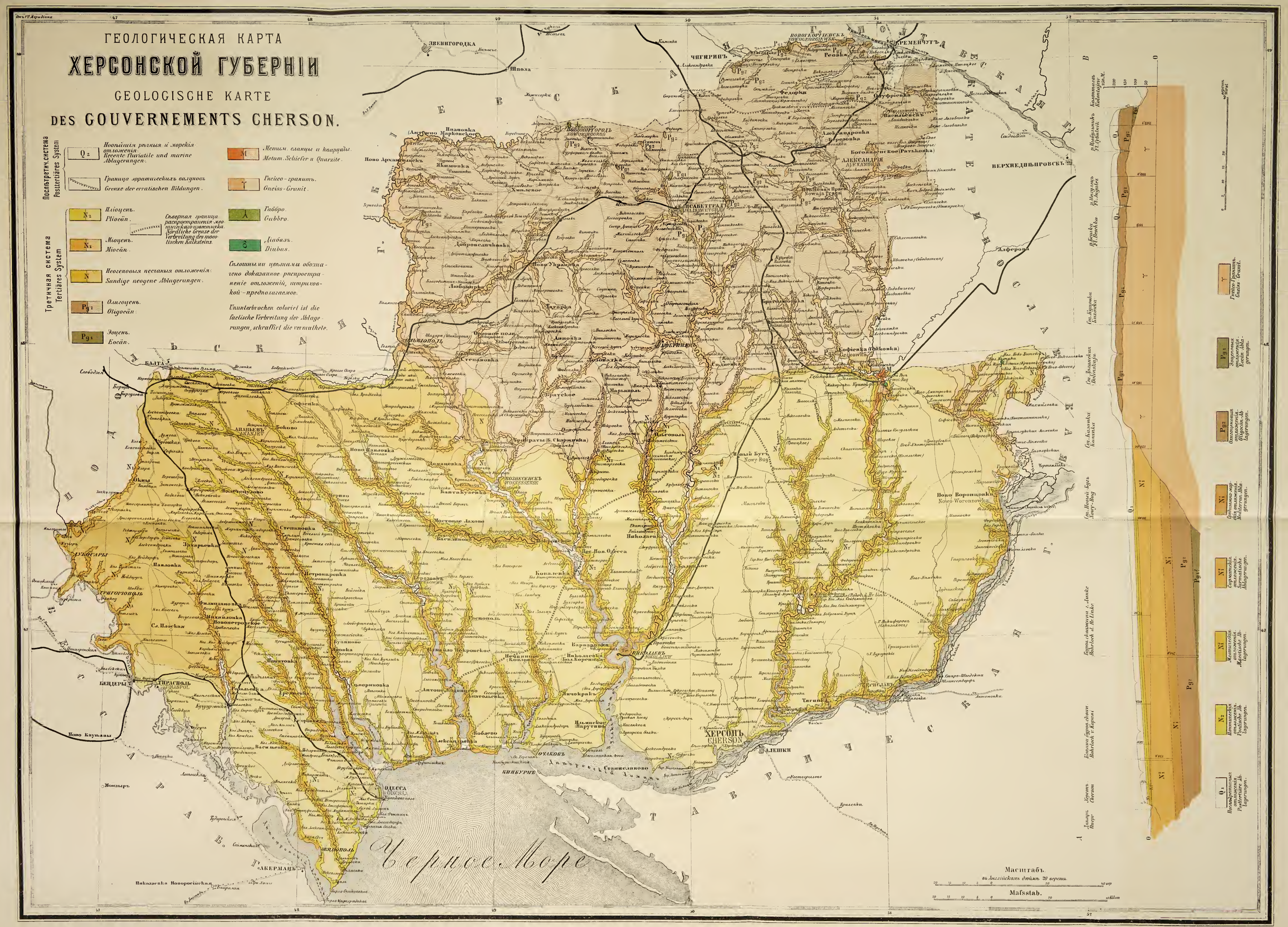
Die ununterbrochne dichte Decke von hohen perennirenden Gewächsen, in noch höherem Grade aber die Gestrüppe von Schlehdorn (*Prunus spinosa*), Zwergkirsche (*Pr. chamaecerasus*), Zwergmandelbaum (*Amygdalus nana*) und andern Steppensträuchern, die einst weite Flächen bedeckten, hielten nicht nur Schnee und Regenwasser auf den Hochsteppen fest, sondern sie schützten auch den Boden vor der austrocknenden Einwirkung des Windes und der Sonnenstrahlen. Die niedrigen und undichten Kräuter dagegen, die jetzt die Steppe überziehen, sind keineswegs im Stande, diese wohlthätige Wirkung auszuüben.

Von nicht geringerer Bedeutung für die Austrocknung der Steppen ist die Entstehung von Schluchten, die besonders während des letzten Jahrzehntes in Folge der Beackerung der steilen Abhänge und der gänzlichen Vernichtung der einst darauf vorhandnen baum- und strauchförmigen Vegetation um sich gegriffen hat, da diese der Erosionsthätigkeit der atmosphärischen Gewässer nicht mehr entgegenarbeiten können. Gerade im Kampfe gegen die schädlichen Folgen der Schluchtenbildung aber können am obern Ende der Balkas angelegte Stauungen überaus erspriessliche Dienste leisten, indem sie einerseits ein mehr oder weniger beträchtliches Quantum des die Schlucht hinabrinnenden Wassers zurückhalten und dadurch eine Abschwächung jener ungemein nachtheiligen erodirenden Wirkung erzielen, andrerseits aber auch durch die durchsickernde Feuchtigkeit das Grundwasser nähren und aller Wahrscheinlichkeit nach sein Niveau heben. An manchen Orten im Süden der Kreise Alexandria und Jelisawetgrad, sowie im östlichen Grenzgebiete des Kreises Ananjew, wo sich selbst an Trinkwasser heftiger Mangel fühlbar macht und wo sich bei der hohen Lage der archaeischen krystallinen Gesteine jegliche Hoffnung, mit Hilfe einer Tiefbohrung Wasser zu erlangen, als trügerisch erweist, bleibt als einziges Mittel, dem Nothstande der Bevölkerung abzuhelfen, die Erhöhung der Wassermenge in den jenen Gneissgraniten aufgelagerten Schichten vermittelst der Anlage von Stauungen am obern Ende der Balkas und ihrer Verzweigungen übrig.

Abgesehen von der Bewässerung durch atmosphaerische Feuchtigkeit mit Hilfe von Stauungsteichen erweist sich in den Steppen des Gouvernements Cherson auch die Irrigation mit Flusswasser als durchaus möglich und mancher Orten kommt sie auch bereits in Anwendung. Die hier am weitesten verbreitete Methode besteht dabei darin, dass das Wasser durch Hebemaschinen, seltner durch Pumpen, ohne vorhergehende Erhöhung des Flussniveaus emporgehoben und dann mit Hilfe von Rinnen und Canälen über die zu berieselnde Fläche vertheilt wird. Dieses Irrigationsverfahren ist schon seit längerer Zeit im Thale des Ingul, des Ingulez und einiger andrer Flüsse des Gouvernements Cherson in Uebung, freilich nur in geringem Umfange, zur Bewässerung von Gärten. Allein es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es sich, sobald die Vorrichtungen zur Hebung des Wassers und zu seiner Vertheilung über das betreffende Landstück in vervollkommneter Weise ausgeführt werden, auch auf umfangreichere Flächen ausdehnen lässt, besonders dort, wo der Fluss auch den ganzen Sommer über Wasser zur Genüge besitzt und wo das Flussthal in topographischer Hinsicht so günstig gestaltet ist, wie das des Ingul zu seinem grössern Theile innerhalb des Gouvernements Cherson.

Aus unsern Auseinandersetzungen geht somit hervor, dass im Gouvernement Cherson für die Bewässerung des Landes weder das Quellwasser, noch das der artesischen Brunnen in Betracht kommen kann. Dies Wasser, das man wohl als unterirdisches bezeichnen darf, kann wohl für die Versorgung der Bevölkerung, die häufig bittersten

Mangel an Trinkwasser leidet, von Bedeutung sein, und zwar von sehr grosser. Für die Irrigation der Ländereien ist aber nur auf das an der Oberfläche der Erde befindliche Wasser zu rechnen, auf das Flusswasser und auf die in Stauungen aufgespeicherten atmosphärischen Niederschläge. Selbstverständlich kann man dabei hinsichtlich des Gouvernements Cherson nur die Irrigation der Flussthäler und Balkas im Auge haben, nicht aber die der ebnen Steppen. Im Uebrigen ist der von Thälern eingenommne Flächenraum bei Weitem nicht so gering, wie man annehmen könnte, denn selbst im Kreise Cherson, wo er relativ kleiner ist, als in den übrigen Kreisen, umfasst er immerhin noch über 1360 □ Kilometer oder 130000 Hektar.


ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ХЕРСОНСКОЙ ГУБЕРНІИ
GEOLOGISCHE KARTE
DES GOUVERNEMENTS CHERSON.
Послетретич. система
Posttertiäres System
Q2 Новѣйшія рѣчныя и морскія отложенія
Recente fluviatile und marine Ablagerungen.
Граница эрратическихъ валуновъ
Grenze der erratischen Bildungen.
Третичная система
Tertiäres System
N2 Пліоценъ.
Pliocän.
Сѣверная граница распространенія меотическаго известняка.
Nördliche Grenze der Verbreitung des moeotischen Kalksteins.
N1 Міоценъ.
Miocän.
N Неогеновыя песчаныя отложенія.
Sandige neogene Ablagerungen.
Pg2 Олигоценъ.
Oligocän.
Pg1 Эоценъ.
Eocän.
M Метам. сланцы и кварциты.
Metam. Schiefer u. Quarzite.
γ Гнейсо-гранитъ.
Gneiss-Granit.
λ Габбро.
Gabbro.
δ Діабазъ.
Diabas.
Сплошными цвѣтами обозначено доказанное распространеніе отложеній, штриховкой — предполагаемое.
Ununterbrochen colorirt ist die factische Verbreitung der Ablagerungen, schraffirt die vermuthete.
Черное Море
Масштабъ.
въ Англійскомъ дюймѣ 20 верстъ.
Maſsstab.
ХЕРСОНЪ
CHERSON
ОДЕССА
ODESSA
НИКОЛАЕВЪ
NIKOLAJEW
ЕЛИСАВЕТГРАДЪ
ЕЛЕКСАНДРІЯ
ЕЛЕКСАНДРОВСКЪ
ВЕРХНЕДНѢПРОВСКЪ
ТИРАСПОЛЬ
ОЧАКОВЪ
ОВИДІОПОЛЬ
АКЕРМАНЪ
БЕНДЕРЫ
БАЛТА
ОДЕССКАЯ ГУБЕРНІЯ
ТАВРИЧЕСКАЯ ГУБЕРНІЯ
Карта-гор. зав. А. Ильина. СПБ.

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картой. Цѣна **4** р.

№ 3, 1888 г. **М. Цвѣтаева**. Головоногія верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю таблицами ископаемыхъ. Цѣна **2** руб.

№ 4, 1888 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна **1** р. **50** к.

№ 5 (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ**. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезіанскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifères et puits artésiens dans la région de Moscou). Съ 3-мя палеонтологическими таблицами. Цѣна **2** руб. **30** коп.

**Томъ VI.** 1888 г. **П. Кротовъ**. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk). Съ отдѣльною геологическою картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **8** р. **25** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

**Томъ VII,** № 1, 1888 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (I. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ отдѣльною картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р. **50** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ** и **П. Ососковъ**. Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. **50** коп.

**Томъ VIII,** № 1, 1888 г. **І. Лагузенъ**. Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна **1** руб. **60** коп.

№ 2, 1894 г. **А. Михальскій**. Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю таблицами рисунковъ. Вып. 1 и 2. Цѣна за оба выпуска **10** р.

№ 3, 1894 г. **П. Шмальгаузенъ**. О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. **1** р.

**Томъ IX,** № 1, 1889 г. **П. Соколовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. **4** р. **75** к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—**75** к.).

№ 2, 1893 г. **П. Соколовъ**. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrusslands). Съ 2-мя картами. Ц. **4** р. **50** к.

№ 3, 1894 г. **П. Соколовъ**. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. **3** р. **75** к.

№ 4, 1895 г. **О. Іекель**. Нижнетретичныя селахіи изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. **1** р.

**Томъ X,** № 1, 1890 г. **И. Мушкетовъ**. Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1893 г. **Е. Федоровъ**. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. (E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. **3** р. **60** к.

№ 3, 1895 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. (A. Stuckenberg. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan). Съ 24 таблиц. рисунковъ. Ц. **7** р.

№ 4 (и послѣдній), 1895 г. **Н. Соколовъ**. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. (N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands). Съ картою. Ц. **2** р.

**Томъ XI,** № 1, 1889 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. **6** р.

№ 2, 1891 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solicamsk). Ц. (съ геолог. картою) **1** р. **50** к. (Одна геолог. карта 126-го листа **1** р.).

Томъ **XII**, № 2, 1892 г. **П. Лебедевъ.** Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя таблиц. ископаемыхъ. Ц. **1** р. **20** к.

Томъ **XIII**, № 1, 1892 г. **А. Зайцевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Николае-Навдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. **1** р. **20** к.

№ 2, 1894 г. **П. Кротовъ.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russland. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. **3** р. **60** к.

Томъ **XIV**, № 1, 1895 г. **И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) **3** р. **75** к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по **75** к.).

№ 3, 1895 г. **К. Динеръ.** Тріасовыя фауны цефалоподъ Приморской области въ восточной Сибири. (K. Diener. Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 5-ю таблицами рисунковъ. Ц. **2** р. **60** к.

№ 4, 1896 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ. (J. Muschketow. Geologische Skizze des Glacial-Gebietes der Teberda und der Tschchalta). Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицею разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ. Ц. **1** р. **70** к.

№ 5 (и послѣдній), 1896 г. **И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 114-й. Геологическія изслѣдованія въ Киргизской степи въ 1894 г. (J. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 114. Geologische Untersuchungen in der Kirgisen-Steppe im Jahre 1894). Съ картою. Ц. **1** р.

Томъ **XV**, № 2, 1896 г. **Н. Сибирцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72-й. Геологическія изслѣдованія въ Окско-Клязминскомъ бассейнѣ. (N. Sibirzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 72. Geologische Untersuchungen im Bassin der unteren Oka und der unteren Kliasma). Съ картою и политипажами въ текстѣ. Ц. **4** р.

## Извѣстія Геологическаго Комитета:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Томъ | I, 1882 г. Ц. **45** к. | | |
| „ | II, 1883 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | } | Отдѣльные №№ по **35** к. |
| „ | III, 1884 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | IV, 1885 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | V, 1886 г., №№ 1—11. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VI, 1887 г., №№ 1—12. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VII, 1888 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VIII, 1889 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | IX, 1890 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | X, 1891 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XI, 1892 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XII, 1893 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XIII, 1894 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XIV, 1895 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XV, 1896 г., Годовая цѣна **2** р. **50** к. | | |

**С. Никитинъ.** Русская геологическая библіотека за 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 и 94 г. (S. Nikitin. Bibliothèque géologique de la Russie. 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 et 94). (Приложеніе къ Извѣстіямъ Геологическаго Комитета). Ц. **1** р. за годъ.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна **35** коп.

**Геологическая карта Европейской Россіи** (Carte géologique de la Russie d'Europe), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. **7** р.

---

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжномъ магазинѣ Эггерсъ и К° и картографическомъ магазинѣ Ильина; въ Парижѣ—у Bécus et C°, Comptoir géologique de Paris, 53, Rue Mr-le-Prince. Тамъ же приним. подписка на „Извѣстія Геол. Ком.“.

---

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 3.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 3.

# ТРІАСОВЫЯ ФАУНЫ ЦЕФАЛОПОДЪ ПРИМОРСКОЙ ОБЛАСТИ ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.

Д-РА КАРЛА ДИНЕРА.

Съ 5 таблицами.

# TRIADISCHE CEPHALOPODENFAUNEN DER OSTSIBIRISCHEN KÜSTENPROVINZ.

Von D-r CARL DIENER in Wien.

Mit 5 tafeln.

Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie
Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна 2 руб. 60 коп.*

1895.

# ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

## Труды Геологическаго Комитета:

**Томъ I,** № 1, 1883 г. **І. Лагузенъ.** Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльною геологическою картою и 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. (Одна геологическая карта 56-го листа—**75** к.).

№ 3, 1884 г. **О. Чернышевъ.** Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **П. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ II,** № 1, 1885 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльною картою и 8-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геологическая карта 71-го листа—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **П. Синцовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ.** Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **П. Шмальгаузенъ.** Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ.** Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ III,** № 1, 1885 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій, О. Чернышевъ и Ал. Тилло.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Цѣна (съ геолог. картою) **3** р. (Одна геолог. карта—**1** р.).

№ 3, 1887 г. **О. Чернышевъ.** Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4, 1889 г. **О. Чернышевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

**Томъ IV,** № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. **2** р.

№ 2, 1890 г. **А. Штукенбергъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. **1** р. **25** к.

№ 3 (и послѣдній), 1893 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 3.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 3.

# ТРІАСОВЫЯ ФАУНЫ ЦЕФАЛОПОДЪ ПРИМОРСКОЙ ОБЛАСТИ ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.

Д-ра КАРЛА ДИНЕРА.

Съ 5 таблицами.

# TRIADISCHE CEPHALOPODENFAUNEN DER OSTSIBIRISCHEN KÜSTENPROVINZ.

Von D-r CARL DIENER in Wien.

Mit 5 tafeln.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie
Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* 2 *руб.* 60 *коп.*

1895.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

# СОДЕРЖАНІЕ.


| | Стран. |
|---|---|
| Введеніе | 1 |
| Тріасовыя отложенія Южно-уссурійскаго края **Д. Л. Иванова** | 2 |
| Описаніе видовъ | 8 |
| Прибавленіе | 54 |
| Выводы. | 56 |


# INHALT.


| | Seite. |
|---|---|
| Einleitung | 1 |
| Die Triasablagerungen im Süd-Ussuri Gebiete v. **Iwanow** | 3 |
| Artenbeschreibungen | 9 |
| Anhang. | 55 |
| Ergebnisse. | 56 |

Въ 1888 и 1889 гг. начальникомъ горной экспедиціи въ Южно-Уссурійскомъ краѣ горн. инж. Д. Л. Ивановымъ, въ окрестностяхъ г. Владивостока было собрано значительное количество тріасовыхъ окаменѣлостей въ тѣхъ именно мѣстностяхъ, гдѣ уже въ 1886 году г. Маргаритовъ впервые встрѣтилъ тріасовые цефалоподы [1]). Собранный матеріалъ въ 1892 г. былъ пересланъ русскимъ Геологическимъ Комитетомъ для обработки вице-директору Государственнаго Геологическаго Учрежденія въ Вѣнѣ, доктору ф. Мойсисовичу.

По возвращеніи моемъ изъ Гималаевъ, гдѣ по порученію Императорской Академіи Наукъ въ Вѣнѣ и Императорскаго индійскаго правительства я изучалъ лѣтомъ 1892 г. тріасовыя отложенія Johàr'a и Painkhánda, я по просьбѣ г. Мойсисовича занялся обработкой восточно-сибирскихъ тріасовыхъ цефалоподъ одновременно съ обработкой нижне-тріасовыхъ цефалоподъ Гималаевъ, такъ какъ послѣ обзора окаменѣлостей выяснилась вѣроятность существованія близкой связи между обѣими фаунами.

Хотя пройдетъ еще довольно много времени, прежде чѣмъ моя монографія о гималайскихъ нижне-тріасовыхъ цефалоподахъ будетъ напечатана въ Palaeontologia Indica, тѣмъ не менѣе уже при окончаніи предлагаемой работы (въ апрѣлѣ 1895 г.) этотъ трудъ былъ настолько законченъ, что имѣется полная возможность теперь же ссылаться на эту монографію, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда мои выводы основываются на изслѣдованіи несравненно болѣе богатаго гималайскаго матеріала.

Г. Карпинскій, директоръ русскаго Геологическаго Комитета, былъ такъ любезенъ, что сообщилъ мнѣ обстоятельную замѣтку горн. инж. Иванова о геологическихъ условіяхъ нахожденія тріасовыхъ отложеній въ Южно-Уссурійскомъ краѣ. Принимая во вниманіе тотъ большой интересъ, который представляетъ это единственное въ своемъ родѣ мѣстонахожденіе тріаса на Тихомъ океанѣ, я считаю вполнѣ умѣстнымъ, прежде чѣмъ перейду къ результатамъ моей палеонтологической обработки, полностью помѣстить сообщеніе г. Иванова.

---

[1]) Карпинскій. Изслѣдов. Маргаритова на бер. Уссурійскаго з. Изв. Геол. Ком., 1889, VII, 349. Ивановъ, Горн. Журн., 1891, № 8, 256.

# I. ТРІАСОВЫЯ ОТЛОЖЕНІЯ ВЪ ЮЖНО-УССУРІЙСКОМЪ КРАѢ.

(Д. Л. Иванова).

---

Хотя имѣются основанія предполагать широкое распространеніе тріасовыхъ отложеній въ Южно-Уссурійскомъ краѣ, но подробное изученіе ихъ доступно было лишь на весьма ограниченныхъ пространствахъ.

1) Первый и самый главный районъ представляетъ полуостровъ Муравьева-Амурскаго (или кратко „Муравьевскій полу-въ"),—преимущественно восточный его берегъ. Продолженіемъ юго-западной оконечности этого п-ва является о-въ Русскій.

2) На противоположной сторонѣ Уссурійскаго залива мы имѣемъ вторую полосу тріасовыхъ отложеній въ проливѣ Стрѣлокъ съ о-вомъ Путятинымъ.

Слѣдующія два мѣстонахожденія тріаса лежатъ внутри страны:

3) Близъ желѣзнодорожной станціи Раздольной, въ долинѣ р. Суйфуна.

4) На р. Уссури, вблизи станціи Бѣльцовой.

1) **Побережье полу-ова Муравьева вдоль Уссурійскаго залива.** На половинѣ длины берега, примѣрно около 20 километр. на СВ. отъ мыса Басаргинъ, въ Уссурійскій заливъ впадаетъ рч. Шамара; на ЮЗ. отъ нея начинается почти непрерывный рядъ обнаженій песчаниковъ и конгломератовъ, среди которыхъ впервые были встрѣчены г. Маргаритовымъ въ 1886 г. тріасовыя ископаемыя. Впослѣдствіи Горная Экспедиція съ геологомъ Д. Л. Ивановымъ произвела тамъ же изслѣдованія всего побережья.

У Шамары тріасовыя отложенія налегаютъ на оригинальную толщу брекчій и брекчіевидныхъ песчаниковъ, принимающихъ мѣстами крупножелваковое строеніе. Толщѣ этой въ верхнихъ горизонтахъ подчинены слои песчаниковъ, кремнистыхъ и кварцитовыхъ сланцевъ, а въ самомъ низу брекчія переходитъ въ кристаллическую съ участіемъ діабазовъ, базальтовъ и андезитовъ.

Тріасовая группа внизу состоитъ изъ конгломератовъ съ галькой средней величины; на нихъ налегаютъ сѣрые известковистые песчаники съ рѣдкими и тонкими прослоями гальки. Выше преобладаютъ песчаники, становящіеся толстослоистыми, средне- и мелко-зернистыми.

Брекчіевидная толща имѣетъ простираніе и паденіе, въ общемъ одинаковое съ песчаниковыми отложеніями, но уголъ паденія гораздо болѣе крутой, что зависитъ по всей вѣроятности отъ перекрытаго залеганія конгломератовъ и песчаниковъ на брекчіяхъ, которыя, судя по обнаженіямъ Тавайзы (къ СВ. отъ Шамары), должны относиться къ горизонтамъ, подстилающимъ известнякъ каменноугольной системы.

Изъ многочисленныхъ измѣреній паденія пластовъ Шамары видно, что въ общемъ паденіе SO $\angle$ 40 — 45$^0$, но мѣстами встрѣчаются изгибы, отклоняющіе паденіе почти къ S. Падая въ море, крѣпкіе пластовые песчаники образуютъ цѣлую полосу прибрежныхъ рифовъ, паралелльныхъ берегу. Отъ морского прибоя на плоскостяхъ наслоенія этихъ песчаниковъ образовалось множество ямочекъ, дыръ и маленькихъ пещерокъ на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были известковыя конкреціи или раковины.

Среди означенныхъ массивныхъ и дырчатыхъ песчаниковъ съ рѣдкими прослоями гальки встрѣчено большинство окаменѣлостей Шамары, какъ изъ *Cephalopoda*, такъ и изъ *Lamellibranchiata*.

Преслѣдуя далѣе на ЮЗ. тріасовыя отложенія и переходя къ высшимъ горизонтамъ ихъ, замѣчается преобладаніе прослоевъ тонкослоистыхъ песчаниковъ, часто глинистыхъ, темныхъ и переходящихъ въ углистые, иногда переслаивающіеся съ сланцеватыми глинами. Повидимому, развитіе этихъ слоевъ по направленію къ югу отчасти происходитъ на счетъ нижнихъ массивныхъ сѣрыхъ песчаниковъ.

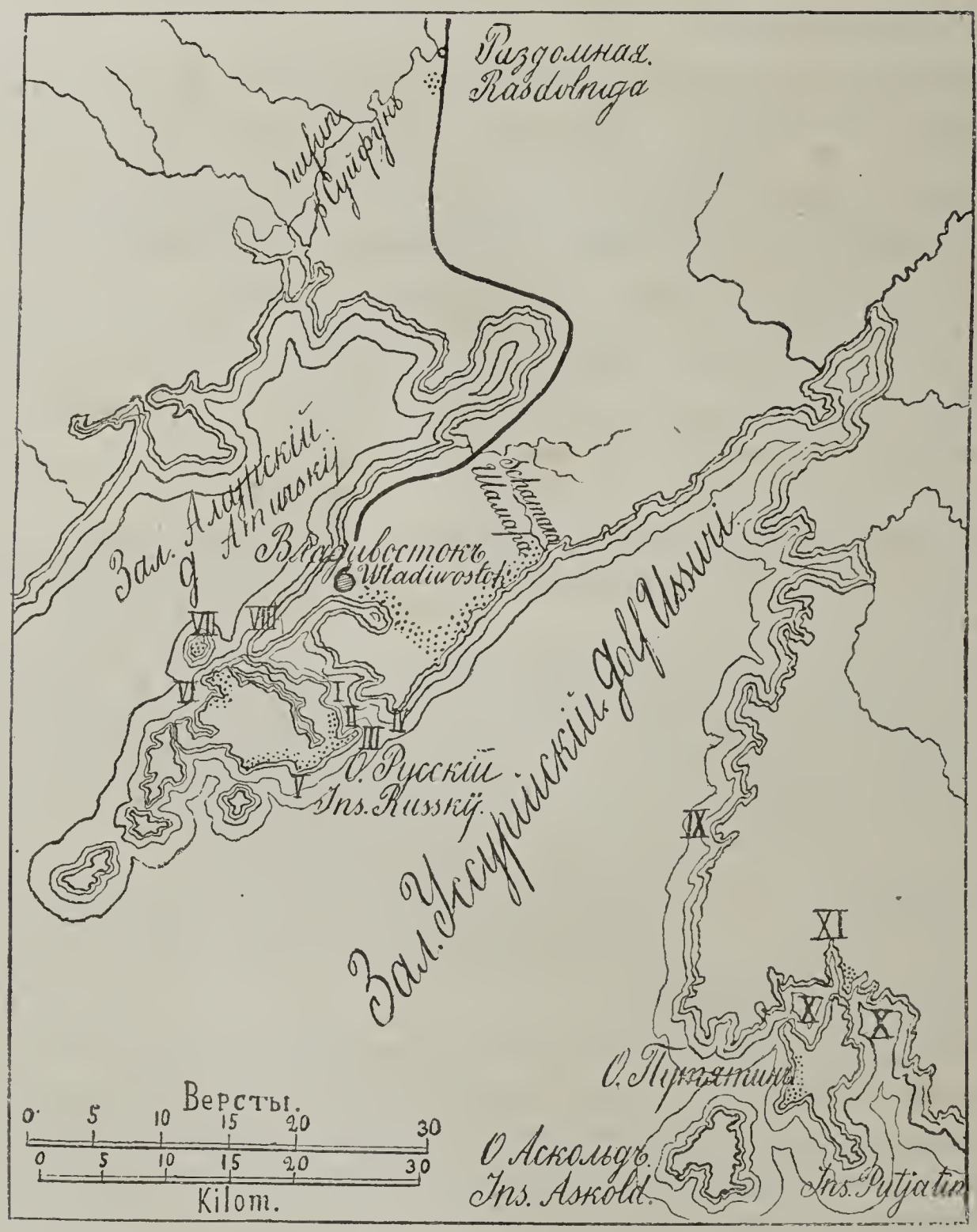
Километрахъ въ 6 отъ Шамары, у маленькой бухточки, отмѣченной „Тремя камнями“, снова выступаютъ нижніе конгломератные слои; а пройдя бухточку появляются синевато-сѣрые песчаники съ бѣлымъ прослоемъ изъ раковинъ (преимущественно, *Lamellibranchiata* и *Gasteropoda*).

По направленію къ ЮЗ. уголъ паденія пластовъ уменьшается отъ 35$^0$ до 20$^0$ и 15$^0$ (преобладающее паденіе на SO). Такъ тянется до широты г. Владивостока. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на этомъ протяженіи замѣчаются среди тріасовыхъ отложеній выходы діабазовъ и кварцевыхъ порфировъ, обыкновенно сопровождаемые нарушеніями въ положеніи пластовъ (сдвигами и сбросами).

Отъ широты Владивостока песчаниковыя отложенія протягиваются и на ЮЗ., вдоль побережья Уссурійскаго залива, и распространяются къ З., въ городъ, и далѣе черезъ Босфоръ на сѣверо-западный конецъ о-ва Русскаго.

По Уссурійскому заливу до мыса Басаргина преобладаетъ верхняя толща тонкослоистыхъ и углистыхъ песчаниковъ, среди которыхъ встрѣчено много отпечатковъ водорослей и тѣхъ замѣчательныхъ, червеобразныхъ образованій, проблематическій

характеръ которыхъ оспаривается между зоологами и ботаниками, и которыя у Zittel'я отнесены къ отряду *Nemertites*.




Пунктиръ означаетъ наиболѣе значительные выходы тріасовыхъ отложеній.
I—бухта Аяксъ; II—бухта Парисъ; III—мысъ Житковъ; IV—мысъ Басаргинъ; V—мысъ Вятлинъ; VI—бухта Бабкина; VII—о-въ Уши; VIII—полуо-въ Шкотта; IX—мысъ Ханганъ; X—прол. Стрѣлокъ; XI—бухта Абрекъ.

Чтобы закончить съ полу-овомъ Амурскимъ, нужно еще упомянуть объ интересной искусственной работѣ, раскрывшей тріасовые пласты въ самомъ г. Владивостокѣ, именно

въ его восточной половинѣ при рытьѣ обширнаго сухого корабельнаго дока. Углубленіе на 15 метр. обнаружило значительную нижнюю толщу углистыхъ песчаниковъ и глинъ, среди которыхъ былъ встрѣченъ незначительный слой, богатый отпечатками раковинъ *Lamellibranchiata* и нѣкоторыхъ *Gasteropodae*, сближающихъ эти отложенія съ выступающими по восточному берегу полуострова, а также близъ ст. Раздольной.

Объ условіяхъ залеганія пластовъ дока достаточно указать здѣсь, что они падаютъ на NW подъ $\angle 40^0$, перебиты многочисленными трещинами со сбросами, а у самой бухты прорваны выходами кварцеваго порфира.

2) **Островъ Русскій.**

Хотя все восточное побережье острова сложено изъ песчаниковъ, но только начиная съ южной части бухты Аяксъ (полу-овъ Балка) мы встрѣчаемся съ несомнѣнными тріасовыми пластами. Тамъ, въ основаніи полуострова Балка, въ глубинѣ бухты, выступаетъ скала гранита, на который налегаетъ крупный конгломератъ, интересный тѣмъ, что гальки его состоятъ отчасти изъ каменноугольнаго известняка съ окаменѣлостями. Конгломератъ падаетъ на $S \angle 25^0$, уходя подъ мощную толщу известковистыхъ песчаниковъ, согласно пластующихся; какъ на мысѣ Балка, такъ и южнѣе, въ бухтѣ Парисъ, встрѣчены окаменѣлости.

Среди мелкозернистыхъ и плотныхъ известковистыхъ песчаниковъ, сѣрыхъ и коричнево-сѣрыхъ (шоколаднаго цвѣта), имѣются сильно известковистые прослои, въ которыхъ вмѣстѣ съ *Cephalopoda* находятся большія скопленія раковинъ изъ классовъ *Pelecypoda* и *Brachiopoda*.

Южнѣе эти песчаники образуютъ мульду, вслѣдствіе чего тѣже самые горизонты встрѣчаются и по восточному берегу бухты Парисъ (мысъ Житкова), и на юго-восточной оконечности остр. Русскаго (бухты Халувай, Тобузина), гдѣ вмѣстѣ съ тріасовыми раковинами найденъ еще рыбій зубъ. Въ промежуткѣ между бухтой Тобузиной и мысомъ Житкова залегаютъ болѣе верхніе горизонты съ углистыми тонкослоистыми песчаниками, въ которыхъ близъ мыса Вятлина снова встрѣчено много червеобразныхъ и лапчатыхъ отпечатковъ. Паденіе песчаниковъ, въ бухтѣ Парисъ близкое къ S, у м. Житкова становится SO и, переходя черезъ наденіе къ O, на Халуваѣ дѣлается NO.

На противоположномъ, сѣверо-западномъ, концѣ острова, именно между бухтами Новикъ и Бабкина, находится нѣсколько обнаженій, въ которыхъ повторяется пластованіе бухтъ Аяксъ и Парисъ. Значительная толща крупнаго конгломерата, въ которомъ тоже встрѣчаются большіе куски каменноугольнаго известняка съ окаменѣлостями, покрывается сѣрыми и коричневыми известковистыми песчаниками съ прослойками гальки и бѣловатыми ракушечными тріасовыми известняками, совершенно сходными съ таковыми же бухтъ Аякса и Париса (вмѣстѣ съ *Lamellibranchiata* встрѣчаются и аммонеи). Паденіе пластовъ здѣсь $NW \angle 40^0$. Небольшой островокъ „Уши“ составляетъ продол-

женіе верхнихъ горизонтовъ конгломератныхъ слоевъ, переходящихъ въ известковистые песчаники. Далѣе по ихъ простиранію къ NO, конгломераты эти наблюдались на пол-овѣ Шкотта.

3) **Проливъ Стрѣлокъ и о-въ Путятинъ.**

Въ проливѣ Стрѣлокъ отложенія тріаса выражены не въ такой полнотѣ и не съ такой ясностью, какъ въ вышеописанныхъ обнаженіяхъ. Такъ, въ бухтѣ Абрекъ свита песчаниковъ не содержитъ никакихъ окаменѣлостей; залегающая подъ нею вполнѣ согласно и въ непрерывномъ наслоеніи свита черныхъ глинистыхъ сланцевъ и углистыхъ песчаниковъ заключаетъ прослои известковистыхъ конкрецій съ массой мелкихъ раковинъ *Lamellibranchiata* и *Gasteropoda*. Южнѣе же, на средней части западнаго берега о-ва Путятина, въ нижней черно-песчаниковой и черно-сланцевой свитѣ мы не встрѣтили нигдѣ раковинъ, а лишь рѣдкіе отпечатки неподдающихся точному опредѣленію растеній, тогда какъ въ верхней свитѣ песчаниковъ найдены раковины и ядра *Lamellibranchiata*, сходныя съ таковыми же съ Шамары и о-ва Русскаго; вмѣстѣ съ ними были встрѣчены одинъ или два экземпляра цератитовъ.

Тѣ же самыя отложенія на противоположномъ берегу пролива Стрѣлокъ, южнѣе бухты Наѣздникъ, не обнаружили никакихъ слѣдовъ ископаемыхъ раковинъ; здѣсь найдены лишь въ черныхъ глинахъ и песчаникахъ растительные остатки.

Условія залеганія описанныхъ напластованій въ общемъ характеризуются крутымъ поднятіемъ пластовъ, до $65^0$, съ образованіемъ складокъ, флексуръ и сбросовъ. Въ доступныхъ для наблюденія мѣстахъ видно, что означенныя толщи налегаютъ на гранитъ или примыкаютъ къ гнейсу и древнимъ сланцамъ (на о-вѣ Путятинѣ), прорываясь много разъ жилами кварцеваго порфира и діабаза.

Необходимо указать, что кромѣ двухъ упомянутыхъ толщъ—нижней изъ черныхъ песчаниковъ, сланцевъ и глинъ, и верхней сѣро-желтой, главнѣйше изъ песчаниковъ—въ районѣ пролива Стрѣлокъ (каменоломня на сѣверѣ о-ва Путятина и южный мысъ бухты Разбойникъ) наблюдается еще свита пластовъ, которая перекрываетъ тріасовыя отложенія, отличаясь отъ нихъ меньшимъ угломъ паденія. Свита эта состоитъ изъ конгломератовъ и преимущественно грубыхъ песчаниковъ, среди которыхъ иногда встрѣчаются углистые слои, неясные отпечатки растеній, остатки древесныхъ стволовъ и т. п. Общій характеръ этой свиты весьма напоминаетъ подобныя отложенія съ признаками угленосности въ другихъ мѣстахъ Приморской Области, напр. на восточномъ берегу Уссурійскаго залива (верхніе горизонты мыса Ханганъ) или въ долинѣ р. Суйфуна у Никольскаго, Константиновки и пр.

4) **Близъ Раздольнаго** тріасъ сдѣлался извѣстнымъ благодаря желѣзно-дорожной выемкѣ (65-ая верста отъ Владивостока) между селомъ Раздольнымъ (въ $1^1/_2$ километр. къ С. отъ послѣдняго) и ж.-дор. станціей того же имени (въ $^1/_2$ кил.). Здѣсь толща

изъ песчаниковъ и особенно глинистаго сланца падаетъ правильно на N < 65°. Въ упомянутыхъ темныхъ сланцахъ, отличающихся желваковымъ сложеніемъ и свойствомъ легко разсыпаться на воздухѣ въ мелкіе куски, встрѣчено множество раковинъ изъ класса *Lamellibranchiata* (особенно много изъ рода *Pseudomonotis*) и среди нихъ одинъ аммонитъ. Къ сожалѣнію, несмотря на обиліе раковинъ въ сланцѣ, добыть цѣльные и хорошіе экземпляры очень трудно; во 1-хъ отъ того, что большинство изъ нихъ раздавлено, а во 2-хъ, отъ поразительной разсыпчатости породы вмѣстѣ съ заключающимися въ ней окаменѣлостями.

5) **На р. Уссури**, ниже телеграфной станціи Бѣльцовой, встрѣчены были въ плотныхъ глинистыхъ песчаникахъ раковины, сходныя съ только-что упомянутыми подъ ст. Раздольной. Среди нихъ, однако, до 1894 г. не было найдено никакихъ *Cephalopoda*.

Залеганіе песчаниковъ въ этой мѣстности не выяснено.

# II. ОПИСАНІЕ ВИДОВЪ.

---

## 1. Nautilea.

## A. Nautilidae.

### α. **Nautilinae.**

**Nautilus** Breynius.

#### 1. **Nautilus sp. ind. ex aff. N. quadrangulo,** Beyrich.

Табл. IV, фиг. 3.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ . . . . . | 28 мм. |
| Высота послѣдняго оборота . . . . . | 13 „ |
| Ширина послѣдняго оборота . . . . . | 14 „ |
| Діаметръ умбо. . . . . | 7 „ |

Апертура не поддается измѣренію.

Разсматриваемое, частью сильно вывѣтрѣлое ядро, состоящее изъ однѣхъ лишь воздушныхъ камеръ по своей внѣшней формѣ тождественно съ *Nautilus quadrangulus*, Beyrich [1]) и *N. brahmanicus* Griesbach (Records Geol. Suw. of. India, Vol. XIII, 1880, p. 104, Pl. I, Fig. 1—3). Сходство съ послѣдней формой, происходящей изъ слоевъ съ Otoceras въ Гималаяхъ настолько велико, что я, не задумываясь, отнесъ бы описываемый экземпляръ къ этому виду, еслибы положеніе сифона не было совершенно инымъ.

---

[1]) E. Beyrich „Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten“ Abhgnlg. d. königl. Akad. d. Wiss. Berlin, 1866, p. 137, T. III, Fig. 5 и E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz“. Abhandlgn. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien. X Bd., p. 284, Taf. LXXXIII, Fig. 3, 4.

Поперечное сѣченіе близко къ трапецоидальному, но уже въ началѣ послѣдняго оборота оно имѣетъ почти шестиугольное очертаніе, какъ у изображеннаго Griesbach'омъ, Pl. I, fig. 2, экземпляра *Nautilus brahmanicus* var. *hexagonalis*, Diener, такъ какъ не только плоская внѣшняя сторона отдѣляется отъ боковъ замѣтнымъ маргинальнымъ ребромъ, но и верхняя и нижняя половины боковъ пересѣкаются подъ очень тупымъ угломъ. Обороты до половины объемлющіе; стороны плоско выпуклыя. Умбональный край круто закругленъ и отдѣляется отъ шва сравнительно высокой вертикальной стѣнкой. Внѣшняя сторона широкая, сплюснутая; умбо снабженъ отверстіемъ.

Лопастныя линіи сходны съ таковыми же у *Nautilus brahmanicus*, Griesb, и *N. quadrangulus*, Beyr, но перегородки, раздѣляющія камеры, болѣе сближены, чѣмъ у послѣдней формы. Боковая лопасть очень широкая и плоская и лишь немногимъ глубже внѣшней лопасти. Внутренняя сторона недоступна наблюденію.

Сифонъ расположенъ ниже половины высоты оборота.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе XXXVII, 1.

Сравненіе съ близкими видами. Хотя сходство съ *N. Brahmanicus* на первый взглядъ и кажется очень большимъ, тѣмъ не менѣе обѣ формы относятся къ различнымъ группамъ, такъ какъ индійскій видъ вслѣдствіе внѣшняго положенія сифона долженъ быть причисленъ къ группѣ *Nautilus Barrandei*. Ближайшей формой оказывается *N. quadrangulus*, отъ котораго нашъ экземпляръ отличается высокой, вертикальной умбональной стѣнкой и болѣе сближенными перегородками между камерами. Послѣдній признакъ характеризуетъ также другую близкую форму *N. privatus*, v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., Taf. XC, Fig. 3, p. 284), у которой однако совершенно отсутствуетъ внѣшняя лопасть.

## B. Orthoceratidae.

### **Orthoceras**, Breynius.

#### 1. **Orthoceras aff. O. Punjabiens**, Waagen.

Табл. IV, фиг. 4.

Насколько можно судить при неудовлетворительной сохранности нашего обломка, состоящаго изъ трехъ воздушныхъ камеръ, онъ близокъ къ *O. Punjabiense* [1]), описанному W. Waagen'омъ изъ слоевъ, лежащихъ на границѣ между среднимъ и верхнимъ продуктусовымъ известнякомъ Salt-Range'a.

---

[1]) W. Waagen. Palaeontologia Indica, Ser. XIII. Salt-Range-Fossils. I. Productus limestone fossils, p. 71, Pl. VI, fig. 11.

Уголъ возрастанія раковины весьма малъ. Поперечное сѣченіе круглое, съ узкимъ, центральнымъ сифономъ. Діаметръ послѣдней сохранившейся перегородки достигаетъ 6,5 мм.; разстояніе ея отъ предыдущей перегородки—5 мм.; въ двухъ же сосѣднихъ камерахъ разстояніе между перегородками—6,5 мм. Уменьшеніе длины послѣдней воздушной камеры указываетъ на близость жилой камеры.

Раковина не сохранилась.

Вслѣдствіе плохой сохранности разсматриваемыхъ остатковъ, видовое ихъ опредѣленіе является невозможнымъ; поэтому достаточно указать на сходство ихъ съ пермскими видами Salt-Range'a, весьма близкими къ тріасовымъ ортоцерамъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, пол-овъ Муравьевскій, къ Ю. отъ р. Шамары, обнаженіе XXXVII, 1.

### 2. **Orthoceras sp. ind. ex aff. O. campanili**, E. v. Mojsisovics.

Табл. IV, фиг 5.

Состоящій изъ однѣхъ воздушныхъ камеръ обломокъ въ 7,5 см. длиною напоминаетъ *O. campanile*, E. v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., T. XCIII, Fig. 1—4, 11, p. 291) изъ альпійскаго раковиннаго известняка.

Діаметръ послѣдней перегородки достигаетъ 21 мм. Разстояніе между отдѣльными камерами невелико, немногимъ лишь больше трети діаметра раковины, такъ что перегородки по сравненію съ величиной экземпляра расположены ближе одна къ другой, чѣмъ у *O. campanile*. Сифонъ центральный. Сохранившіеся остатки раковины свидѣтельствуютъ, что форма эта относится къ гладкимъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе XXXVII, 1.

## 2. Ammonea.

## AMMONEA TRACHYOSTRACA.

## A. Ceratitidae.

### α. **Dinaritinae**.

#### **Dinarites**, E. v. Mojsisovics.

Родъ *Dinarites* впервые былъ установленъ E. v. Mojsisovics'емъ для такихъ цератитидъ, у которыхъ имѣется лишь одна боковая лопасть, и развитіе скульптуры (въ

противоположность *Tirolites*) начинается въ умбональной области [1]). Но уже съ самаго начала на основаніи ихъ динаритовой скульптуры въ это семейство были включены нѣкоторыя такія формы, у которыхъ положеніе лопастей является нормальнымъ *(Dinarites circumplicatus, D. connectens)*. Изслѣдованіе арктическихъ динаритовъ изъ отложеній Оленека позднѣе обнаружило также такія формы, „у которыхъ маленькая вспомогательная лопасть, появляющаяся на умбональномъ краѣ, постепенно начинаетъ функціонировать какъ вторая боковая лопасть, при чемъ новой вспомогательной лопасти не появляется, какъ этого можно было бы ожидать вслѣдствіе значительной инволютности оборотовъ“ [2]). Рядъ *Dinarites spiniplicatus*, v. Mojs. заключаетъ всѣ переходныя формы отъ типическихъ динаритовъ, съ одной только боковой лопастью, до формъ съ двумя боковыми лопастями, такъ какъ лопасть, появляющаяся у умбональнаго шва, сначала играетъ роль вспомогательной лопасти, а потомъ подвигается впередъ до положенія боковой лопасти [3]). Отнесенные Waagen'омъ въ это семейство виды изъ Salt-Range имѣютъ постоянно, кромѣ одной боковой лопасти, еще одну самостоятельную вспомогательную лопасть. Къ удивленію, въ нижнемъ тріасѣ Гималаевъ *Dinarites*, повидимому, совершенно отсутствуетъ. Принадлежность къ этому семейству нѣкоторыхъ формъ изъ слоевъ, покрывающихъ горизонтъ съ *Otoceras*, предполагаемая E. v. Mojsisovics'емъ, не подтвердилась [4]). Эти формы скорѣе могутъ быть поставлены въ связь съ *Danubites*.

Въ собраніи съ о-ва Русскаго семейство *Dinarites* представлено однимъ только экземпляромъ, принадлежащимъ неописанному еще виду изъ группы *Dinarites circumplicati*.

## 1. **Dinarites latiplicatus** nov. sp.

Табл. I, фиг. 6.

### Размѣры:

| | | |
|---|---|---|
| Діаметръ | 25,5 | мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ умбональнымъ швомъ | 8 | „ |
| „ „ „ „ предыдущей извилиной | 6,5 | „ |
| Ширина послѣдней извилины | 9 | „ |
| Діаметръ умбо | 11 | „ |

Отличаясь значительной эволютностью и типической т. наз. циркумпликативной скульптурой, форма эта по внѣшней формѣ своей ближе всего напоминаетъ *D. Doelteri*

---

[1]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz“ Abhandlgn. d. k. k. Geol.-Reichs-Anst. Wien, I Bd. 1882, p. 5.

[2]) E. v. Mojsisovics: „Arktische Triasfaunen“. Mém. Académ. Impér. de St.-Pétersbourg, 7-e sér. T. XXXIII, № 6, 1886, p. 9.

[3]) Ср. также E. v. Mojsisovics: „Ueber einige arktische Triasammoniten des nördlichen Sibirien“. Ibid. 7-e sér. T. XXXVI, № 5, 1888, p. 2.

[4]) „Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias.“ Sitzgsbr. Kais. Akad d. Wiss. Wien. Mat.-nat. Cl. Bd. CI. Mai. 1892, p. 377.

v. Mojsisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c., Taf. XXVII, Fig. 24, p. 14) изъ риффовыхъ известняковъ въ Forno въ долинѣ Fleimser (Южный Тироль).

Медленно возростающіе, низкіе, лишь мало объемлющіе обороты ограничены почти параллельными боками, весьма круто спускающимися къ шву. Рѣзко выраженнаго умбональнаго края не наблюдается. Наоборотъ, отъ широкой, умѣренно выпуклой внѣшней стороны бока отдѣляются весьма тупымъ маргинальнымъ ребромъ.

Многочисленные соотвѣтствующіе широкому умбо внутренніе обороты, къ сожалѣнію, недостаточно сохранились для точнаго изученія ихъ скульптуры. По всей вѣроятности, они гладки и ясно выраженная скульптура появляется лишь въ сравнительно позднихъ стадіяхъ роста. Во всякомъ случаѣ наша форма не имѣетъ умбональныхъ шиповъ, какъ *D. spiniplicatus* v. Mojs. и близкія къ нему формы. У конца предпослѣдней извилины наблюдаются первыя явственныя ребра. На послѣднемъ оборотѣ ребра эти представляютъ прямыя складки, нѣсколько отклоняющіяся впередъ отъ направленія радіуса; близь умбональнаго края складки узки и не представляютъ узловыхъ утолщеній; на боковыхъ стѣнкахъ ширина ихъ увеличивается. Онѣ, хотя и сильно пониженными, достигаютъ внѣшней стороны. Каждое отдѣльное ребро расположено симметрично по отношенію къ другому такому же на противоположной сторонѣ. Оба ребра соотвѣтствуютъ другъ другу на внѣшней сторонѣ.

На послѣднемъ оборотѣ насчитывается около 13 реберъ.

На внѣшней сторонѣ послѣдней извилины сохранилась часть скорлупы раковины, покрытая многочисленными тонкими знаками наростанія, направляющимися, какъ и ребра, прямо черезъ внѣшнюю сторону. На ядрѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ видна такая же полосчатость, идущая въ томъ же направленіи.

Нѣсколько больше половины послѣдняго оборота занято жилой камерой. Хотя само ртовое отверстіе и не наблюдается, но по легкому съуженію передняго конца послѣдней извилины можно предполагать его близость.

Лопастныя линіи. Описываемый видъ принадлежитъ къ тѣмъ формамъ, которыя характеризуются двумя боковыми лопастями и обособленіемъ бокового сѣдла. Такъ какъ проекціонная спираль проходитъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ внутреннимъ краемъ бокового сѣдла, то положеніе второй лопасти можно подвергнуть сомнѣнію, т.-е. можно колебаться, считать ли ее за боковую лопасть, или за вспомогательную. Несмотря на это, мнѣ кажется возможнымъ лишь послѣдній взглядъ, такъ какъ даже у послѣдней сутуры въ началѣ жилой камеры у шва не видно никакого другого сѣдла,—слѣдовательно, эта спорная лопасть постоянно сохраняетъ свое положеніе умбональной лопасти и остается за умбональнымъ краемъ. Такимъ образомъ, сутурная линія находится здѣсь на несравненно болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ у *Dinarites circumplicatus* v. Mojs. изъ альпійскаго тріаса или у снабженной двумя боковыми лопастями группы *D. spiniplicatus* v. Mojs. изъ сибирскихъ оленекскихъ слоевъ.

Лопасти даже подъ лупой не обнаруживаютъ никакихъ слѣдовъ начавшейся за-

зубренности, хотя, конечно, необходимо принять во вниманіе далеко небезупречную сохранность образца. Сифональная лопасть, раздѣленная низкимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), имѣетъ двѣ заостренныя вѣтви и лежитъ значительно ниже боковой лопасти; послѣдняя же, въ свою очередь, находится ниже шовной лопасти. Внѣшнее сѣдло значительно выше и шире, чѣмъ боковое, хотя оно и не переходитъ на боковую сторону извилины. Боковое сѣдло сравнительно узкое, подобно тому, какъ у *D. circumplicatus* v. Mojsisovics (Ceph. d. Med. Triasprovinz, l. c., Taf. III, Fig. 8, 9, p. 8), тогда какъ прилежащая вспомогательная лопасть имѣетъ ту же ширину, что̀ и боковая лопасть.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, 1.

Сходство и отличіе. До извѣстной степени близкимъ къ нашей формѣ является видъ *D. Doelteri* v. Mojs. изъ альпійскаго тріаса, который однако изученъ недостаточно (лопасти не наблюдались). О внѣшнемъ сходствѣ мы уже говорили. У *D. latiplicatus* отсутствуютъ однако характерныя для *D. Doelteri* украшенія реберъ мелкими умбональными узлами. Кромѣ того, послѣдній видъ относится къ тѣмъ формамъ, скульптура которыхъ на жилой камерѣ измѣняется, тогда какъ у *D. latiplicatus* она на всей послѣдней извилинѣ остается одинаковой.

Наша форма не обнаруживаетъ близкаго сходства ни съ однимъ до нынѣ описаннымъ арктическимъ динаритомъ. Въ отношеніи условій инволютности она можетъ быть сравнена съ *D. volutus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. I, Fig. 6; Taf. II, Fig. 6, p. 14); но скульптура обѣихъ формъ весьма различна, такъ какъ *D. volutus* относится къ группѣ „*spiniplicati*“ и ребра у него на послѣдней извилинѣ гораздо у́же и расположены чаще.

Нѣкоторое сходство D. *latiplicatus* въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія обнаруживаетъ съ *D. coronatus* Waagen (Fossils from the Ceratite-formation, Palaeontologia Indica, Ser. XIII, vol. II, p. 27, pl. VII, fig. 9, 10) [1]. У *D. coronatus* при діаметрѣ раковины свыше 15 мм., скульптура также состоитъ изъ простыхъ, прямыхъ реберъ, которыя однако не пересѣкаютъ внѣшней стороны. Это различіе въ характерѣ ребристости, быстрѣе возрастающія извилины, также округленное поперечное сѣченіе и развитіе *D. coronatus* изъ спинипликатовой молодой формы не позволяютъ поставить оба эти вида въ болѣе близкую связь.

---

[1]) Благодаря любезности директора C. L. Griesbach и проф. W. Waagen, я имѣлъ возможность пользоваться корректурными листами этой большой монографіи во время составленія своей работы; кромѣ того, я могъ сравнить находящіеся еще въ Вѣнѣ оригинальные экземпляры изъ Salt Range.

## Ceratites de Haan.

Къ роду *Ceratites*—въ томъ смыслѣ, какъ его понимаетъ E. v. Mojsisovics,—и именно къ отдѣлу *Ceratites circumplicati* относится одна форма изъ нижняго тріаса съ о-ва Русскаго. Форма эта имѣетъ особенный интересъ, благодаря своему тождеству съ однимъ видомъ, описаннымъ Waagen'омъ изъ Ceratite-Marls въ Salt-Range подъ именемъ *Dinarites minutus*.

### 1. **Ceratites minutus**, Waagen.

Табл. II, фиг. 6.

1895 (?) *Dinarites minutus*. Waagen. Palaeontologia indica. Ser. XIII. Salt-Range Fossils. Vol. II, Foss. from. the Ceratite-formation. Pl. VII*a*, fig. 1, 1*a*, 1*b*, 1*c*, 2, 2*a*, 2*b*, 2*e*, p. 31.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ . . . . . | 18,5 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ . . . . . | 7,5 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 6 „ |
| Ширина послѣдней извилины . . . . . | 5 „ |
| Діаметръ умбо . . . . . | 6 „ |

Профессоръ Waagen былъ такъ любезенъ, что передалъ мнѣ для сравненія свой оригинальный экземпляръ *Dinarites minutus*, и потому я могу констатировать тождество изучаемой здѣсь формы съ таковою же изъ Salt-Range.

Плоско дискоидальная раковина имѣетъ медленно возрастающія мало объемлющія извилины, оставляющія широкій умбо совершенно открытымъ. Внѣшняя сторона сильно закруглена; у молодыхъ формъ она ясно ограничивается отъ боковъ, сводообразно-выпуклыхъ у маргинальнаго края, и почти плоскихъ по срединѣ. У юныхъ экземпляровъ умбональному краю соотвѣтствуетъ ясно выраженное ребро, отъ котораго къ шву идетъ низкая, вертикальная умбональная стѣнка. Въ болѣе позднихъ стадіяхъ роста умбональное ребро закругляется и боковыя стѣнки на умбональномъ краѣ крутымъ сводомъ переходятъ въ умбональную стѣнку.

Скульптура состоитъ изъ многочисленныхъ пережимовъ, идущихъ поперекъ оборотовъ. Эти пережимы начинаются у шва и, слегка изгибаясь впередъ, идутъ черезъ боковыя стѣнки и даже черезъ внѣшнюю сторону, нисколько не измѣняя своей величины. Не имѣя вполнѣ одинаковыхъ размѣровъ, они располагаются одинъ отъ другого на не совсѣмъ равныхъ разстояніяхъ. Частью они простые, частью дихотомные. Тѣ части раковины, которыя лежатъ впереди пережимовъ, отсѣкаются ими очень круто, тогда какъ части скорлупы, находящіяся позади, спускаются къ этимъ пережимамъ весьма полого. Это явленіе, извѣстное подъ именемъ обратной имбрикаціи раковины, вполнѣ

ясно обнаруживается уже на бо́льшемъ экземплярѣ Waagen'a при діаметрѣ въ 9 мм. Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія части скорлупы раковины, расположенныя впереди пережимовъ, на краю изгибаются въ тонкія сводчатыя ребра, которыя спускаются къ пережимамъ такъ же круто, т.-е. являются также обратно имбрицированными.

Поверхность раковины на разсматриваемомъ экземплярѣ, состоящемъ изъ однѣхъ лишь воздушныхъ камеръ, не сохранилась.

Лопастныя линіи. Изъ двухъ боковыхъ лопастей внутренняя раздѣлена пополамъ проекціонной спиралью предыдущей извилины. Этотъ фактъ можно констатировать уже на мѣньшемъ изъ двухъ изображенныхъ Waagen'омъ образцовъ. На имѣющемся у меня экземплярѣ присутствіе двухъ боковыхъ лопастей можно съ точностью установить на основаніи отношенія послѣдняго изгиба перегородки къ периферіи предыдущаго оборота, такъ какъ проекціонная спираль передвинулась здѣсь до вершины второго бокового сѣдла. Одновременно, при діаметрѣ въ 13 мм., между вторымъ боковымъ сѣдломъ и швомъ появляется еще явственная оксиліарная лопасть.

Waagen, съ полной справедливостью указывая на незначительность размѣровъ второй лопасти, считаетъ себя въ правѣ смотрѣть на нее только какъ на воспомогательную лопасть. Но передвиженіе проекціонной спирали до второго бокового сѣдла, обособленность послѣдняго, а также появленіе въ болѣе позднихъ стадіяхъ роста настоящей вспомогательной лопасти не оставляетъ никакого сомнѣнія въ томъ, что нашъ видъ долженъ быть причисленъ къ формамъ съ двумя боковыми лопастями. Такъ какъ переходная форма съ одной только боковой лопастью, какъ у *Dinarites spiniplicatus*, v. Mojs., для *Ceratites minutus* до сихъ поръ неизвѣстна, и такъ какъ родовое положеніе ближайшихъ по воззрѣніямъ Waagen'a европейскихъ формъ съ точностью не изучено, то я думаю, что нашъ видъ долженъ быть отнесенъ не къ *Dinarites*, но скорѣе къ *Ceratites*.

Сифональная лопасть короткая и снабженная сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), достигающимъ половины высоты внѣшняго сѣдла. Каждая вѣтвь у основанія закруглена въ видѣ острой дуги. 1-я боковая лопасть широкая и глубокая; 2-я боковая лопасть, наоборотъ, замѣчательно мала и узка. При діаметрѣ въ 12 мм. у основанія 1-й боковой лопасти невооруженнымъ глазомъ можно видѣть мелкія зазубрины. Остальныя лопасти незазубрены.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. О—въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе XXXVII, въ нижне-тріасовыхъ песчаникахъ: 1.

Сходство и отличіе. Наиболѣе близкими къ *Ceratites minutus* формами Waagen считаетъпроисходящіе изъ нижняго альпійскаго раковиннаго известняка виды: *Dinarites* (?) *cuccensis*, v. Mojsisovics [1]), *D.* (?) *Taramellii*, v. Mojs [2]) и *D.* (?) *Marinonii*, v. Mojs [3]),

---

[1]) Cephalopoden der Medite. Triasprovinz, l. c., Taf. V, Fig. 7; Taf. XL, Fig. 1—7, p. 11.
[2]) Ibidem. Taf. V, Fig. 5; Taf. XL, Fig. 9, 10, p. 13.
[3]) Ibidem. Taf. XL, Fig. 8, p. 12.

хотя ихъ родовое положеніе, вслѣдствіе недостаточной изученности лопастныхъ линій, остается сомнительнымъ; позднѣе самъ E. v. Mojsisovics полагалъ, что, быть можетъ, эти формы могутъ быть отнесены къ арктической группѣ *Ceratites polaris*, v. Mojs. (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 21).

Въ дѣйствительности, сходство между этими формами по скульптурѣ весьма большое, такъ какъ у названныхъ европейскихъ формъ она состоитъ также изъ кольцеобразныхъ пережимовъ, пересѣкающихъ внѣшнюю сторону. Во всякомъ случаѣ, какъ замѣчательное различіе, слѣдуетъ замѣтить, что пережимы эти у упомянутыхъ формъ изъ группы *Dinarites cuccensis* являются прямо имбрицированными, тогда какъ у *Ceratites minutus* наблюдается явленіе обратной имбрикаціи раковины.

## **Danubites** E. v. Mojsisovics.

1893. *Danubites*, E. v. Mojsisovics. „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke". Abhandlgn. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien. VI. Bd. 2 Häfte, p. 398.

Уже въ своей работѣ объ японскихъ тріасовыхъ окаменѣлостяхъ (Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, Bd. VII, 1888, p. 170) E. v. Mojsisovics высказалъ взглядъ, что группа *Celtites Floriani* v. Mojs., ошибочно отнесенная къ *Celtites*, должна быть выдѣлена изъ этого рода и соединена съ группой формъ *Ceratites obsoleti*. Въ 1893 г. обѣ эти группы были соединены E. v. Mojsisovics'емъ въ особый подродъ рода *Ceratites* подъ именемъ *Danubites*. Какъ характерные признаки этого подрода были указаны „мало объемлющіе обороты и цельтито-подобная поперечная скульптура". Эта поперечная скульптура, замѣчаемая главнымъ образомъ на боковыхъ сторонахъ, состоитъ въ большинствѣ случаевъ изъ простыхъ, прямыхъ, рѣдко раздваивающихся реберъ; на внѣшней сторонѣ она постоянно прерывается сифональнымъ килемъ, иногда даже нитевиднымъ. Для группы формъ *D. Floriani* характернымъ, а для *D. obsoleti* не имѣющимъ общаго значенія признакомъ является необыкновенно большое разстояніе между перегородками. Тѣмъ не менѣе обѣ группы образуютъ одинъ генетически тѣсно связанный рядъ формъ, который возможно рѣзко отличить отъ настоящихъ цератитовъ на основаніи выше указанныхъ признаковъ. Во всякомъ случаѣ изъ подгруппы „*Ceratites obsoleti*", установленной E. v. Mojsisovics'емъ въ его работѣ „Arktische Triasfaunen" (St.-Petersburg, 1886), долженъ быть выдѣленъ *Ceratites sigmatoideus* (l. c., Taf. II, Fig. 10, p. 24), который какъ по бо́льшей инволютности оборотовъ, такъ и по спинипликатовой скульптурѣ боковъ раковины является чуждымъ группѣ „*obsoleti*", отличающейся циркумпликатовымъ типомъ скульптуры, весьма отчетливо выраженнымъ уже у молодыхъ особей.

Изученіе тріасовыхъ окаменѣлостей Гималаевъ обнаружило частое нахожденіе подрода *Danubites* въ болѣе низкихъ отдѣлахъ тріаса. Два вида поднимаются, впрочемъ,

до нижняго и одинъ до верхняго раковиннаго известняка. Въ слояхъ съ *Otoceras*, наиболѣе древнемъ членѣ всей системы, залегающемъ въ самомъ основаніи пестраго песчаника, непосредственно на верхне-пермскихъ слояхъ съ брахіоподами, по древности близкихъ къ Upper-Productus-Limestone въ Salt-Range, повидимому, отсутствуютъ какъ *Dinarites*, такъ и *Ceratites*, и подсемейство *Dinaritinae*, вѣроятно, представлено только родомъ *Danubites*.

Въ нижнемъ тріасѣ Уссурійскаго края родъ *Danubites* представленъ двумя формами, одна изъ которыхъ весьма близка къ индійскому *Danubites himalayanus (Aphiceras himalayanum)*.

## 1. **Danubites** nov. sp. ind.

Табл. I, фиг. 7.

Размѣры:

| | | |
|---|---|---|
| Діаметръ | 27 | мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 10 | „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной. | 8,5 | „ |
| Ширина „ „ | 7 | „ |
| Ширина умбо. | 10,5 | „ |

Единственный имѣющійся у меня, плохо сохранившійся экземпляръ есть типичный данубитъ изъ группы „*obsoleti*“. По инволютности оборотовъ онъ близокъ къ индійскому *Danubites Ambika*, Diener [1]) изъ скалистыхъ известняковъ Chitichun'a (Тибетъ), но отличается отъ послѣдняго болѣе высокимъ поперечнымъ сѣченіемъ, значительно инымъ характеромъ ребристости и другимъ строеніемъ сутурной линіи.

Многочисленные, медленно возрастающіе обороты имѣютъ округленное поперечное сѣченіе, наибольшая ширина котораго совпадаетъ съ умбональнымъ краемъ. Плоско выпуклыя боковыя стѣнки постепенно переходятъ въ округленную внѣшнюю сторону; нѣсколько болѣе крутымъ сводомъ онѣ спускаются къ шву, однако безъ посредства умбональнаго ребра.

Уже самые внутренніе обороты покрыты прямыми, сравнительно далеко отстоящими другъ отъ друга циркумпликативными ребрами; въ концѣ предпослѣдней извилины ширина междуребернаго пространства достигаетъ уже 2 мм., тогда какъ сами ребра являются узкими, сверху притупленными. На послѣднемъ полуоборотѣ при діаметрѣ въ 27 мм. насчитывается 5 реберъ, которыя, сохраняя приблизительно одну и ту же величину, доходятъ до маргинальнаго края.

По самому переднему ребру можно судить о направленіи прежняго ртоваго отверстія. Оно, какъ у цератитовъ изъ группы „*geminati*“, идетъ косымъ, направленнымъ впе-

[1]) Palaeontologia Indica. Himalaya Fossils, Vol. II, C. Diener: „The Cephalopoden of the Muschel-Kalk“ (1895), Pl. XXIX, Fig. 2.

редъ выгибомъ черезъ внѣшнюю сторону; въ дальнѣйшемъ же пути отъ маргинальнаго края до области умбо, повидимому, совпадаетъ съ нормальной скульптурой изъ реберъ, такъ какъ здѣсь не наблюдается никакихъ дальнѣйшихъ перерывовъ послѣднихъ.

Изучаемый экземпляръ состоитъ лишь изъ воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль касается вершины второго бокового сѣдла,—поэтому, несомнѣнно, должны находиться двѣ боковыя лопасти.

Сифональная лопасть, раздѣленная весьма малымъ сифоннымъ сѣдломъ (Median höcker), находится на одинаковой высотѣ съ 2-ой боковой лопастью; лишь подъ лупой можно различить дальнѣйшее дѣленіе у основанія каждаго отдѣльнаго крыла сифонной лопасти,—поэтому ее слѣдуетъ считать состоящею изъ четырехъ вѣтвей. 1-ая боковая лопасть расположена гораздо ниже и оканчивается тремя ясными зубцами; точно также и вторая боковая лопасть обнаруживаетъ слѣды начавшейся зубристости. Маленькая вспомогательная лопасть находится на швѣ, на высотѣ 2-ой боковой лопасти. Внѣшнее сѣдло по своей величинѣ превосходитъ остальныя сѣдла.

Въ общемъ, направленіе и развитіе лопастной линіи напоминаетъ таковую же у *Danubites fissiplicatus,* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, Taf. IX, Fig. 18*c*— ошибочно обозначено 19*b*—, p. 26).

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе № XXXVI, 1.

Сходство и отличіе. Изучаемая форма не имѣетъ ясно-выраженнаго сходства ни съ однимъ изъ арктическихъ или индійскихъ членовъ этого рода. Отъ данубитовъ изъ оленекскихъ отложеній она отличается скульптурой, которая у первыхъ состоитъ изъ гораздо болѣе частыхъ реберъ. То же самое относится и до данубитовъ изъ индійскаго раковиннаго известняка. За то въ гималайскихъ Subrobustus-Beds, почти современныхъ европейскому пестрому песчанику, находится видъ *Danubites nivalis,* nov. sp., характеризующійся также далеко отстоящими одно отъ другого ребрами. Но и эта форма по своему прямоугольному поперечному сѣченію и замѣчательно низкому положенію сифонной лопасти настолько рѣзко отличается отъ восточно-сибирскаго вида, что исключаетъ всякую возможность болѣе близкой связи между ними.

## 2. **Danubites Nicolai,** nov. sp.

Табл. II, фиг. 1.

Размѣры:

| | | |
|---|---|---|
| Діаметръ | 45 | мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 15 | „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилины | 12,5 | „ |
| Ширина послѣдней извилины | 10 | „ |
| Діаметръ умбо | 19 | „ |

Эта форма, найденная на о-вѣ Русскомъ только въ одномъ экземплярѣ, имѣетъ особенный интересъ по своему близкому сходству съ *Danubites (Ophiceras) himalayanus* Griesb. изъ гималайскихъ слоевъ съ Otoceras.

Многочисленные, медленно возрастающіе обороты, объемлющіе другъ друга лишь на $^1/_5$ высоты извилинъ, скульптура стѣнокъ, состоящая только изъ прямыхъ, простыхъ реберъ,—все это характеризуетъ нашу форму, какъ представителя подрода *Danubites*. Разстояніе между перегородками на внутреннихъ оборотахъ довольно значительное, но на послѣднемъ оборотѣ при началѣ жилой камеры, сутурныя линіи сближены гораздо болѣе, чѣмъ это бываетъ у данубитовъ изъ группы *D. Floriani*. Это отличіе, а также сравнительно болѣе высокій поперечный разрѣзъ и легкій *S*-образный изгибъ реберъ у конца жилой камеры, побудили меня отнести нашъ видъ къ группѣ *D. obsoleti*.

Поперечный разрѣзъ изучаемой формы близокъ къ таковому же у *D. fissiplicatus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. IX, Fig. 18, 19, p. 76). Сравнительно высокіе обороты имѣютъ узкую, округленную внѣшнюю сторону и плоскія боковыя стороны, полого спускающіяся къ маргинальному краю. Въ началѣ послѣдней извилины маргинальный край представляется еще въ видѣ тупого округленнаго ребра, которое дальше вдоль извилины совершенно исчезаетъ. Наибольшая ширина разрѣза находится вблизи умбональнаго края. Такъ какъ ребра достигаютъ своей максимальной величины лишь внѣ этого послѣдняго, то наибольшіе размѣры поперечнаго сѣченія раковины черезъ ребристыя и безреберныя ея части не совпадаютъ.

Низкая вертикальная умбональная стѣнка отдѣляетъ бока отъ шва. Умбональное ребро рѣзко выражено, слегка лишь закруглено и только въ концѣ жилой камеры замѣняется крутымъ сводомъ, представляющимъ переходъ между боками и умбональной стѣнкой.

Уже на самыхъ внутреннихъ извилинахъ, отчасти еще покрытыхъ раковиной, замѣтна ребристость, но только на послѣднемъ оборотѣ скульптура обнаруживается достаточно ясно. Характеръ ея еще совершенно тотъ же самый, что и у простѣйшихъ типовъ группы *Dinarites circumplicati* [*D. dalmatinus* v. Hauer [1])] или у *Ceratites connectens* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c., p. 9, Taf. III, Fig. 10), если только у послѣдней формы, которая по положенію лопастей должна быть отнесена къ *Ceratites*, не обращать вниманія на краевые узлы, до извѣстной степени лишь спорадически появляющіеся въ началѣ послѣдняго оборота.

Скульптура эта состоитъ изъ широкихъ, прямыхъ складчатыхъ реберъ, начинающихся на умбональномъ краѣ и совершенно исчезающихъ близъ маргинальнаго края. Только у двухъ послѣднихъ реберъ, находящихся непосредственно передъ ртовымъ

---

[1]) J. v. Hauer: „Cephalopoden der unteren Trias der Alpen“. Sitzgsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, 52 Bd., p. 615, Taf. II, Fig. 3, 4 и E. v. Mojsisovics, Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c, p. 8, Taf. I, Fig. 7 и 8.

отверстіемъ, становится замѣтнымъ легкій *S*-образный изгибъ вблизи маргинальнаго края. Число реберъ достигаетъ приблизительно 8 на послѣднемъ полу-оборотѣ.

На передней части послѣдней извилины весьма ясно замѣтны четыре старыхъ ртовыхъ отверстія. Они тянутся, какъ и у только что описаннаго *Danubites* nov. sp. ind. (Taf. I, Fig. 7), черезъ внѣшнюю сторону, сильно изгибаясь впередъ. Таково же направленіе струекъ возрастанія, какъ можно судить объ этомъ по остатку раковины, сохранившемуся у конца жилой камеры. У маргинальнаго края онѣ также весьма сильно изогнуты впередъ. *S*-образный изгибъ, замѣчаемый у обоихъ переднихъ реберъ, указываетъ на приспособленіе скульптуры боковыхъ сторонъ къ направленію ртоваго отверстія. Два изъ вышеуказанныхъ старыхъ ртовыхъ отверстій совпадаютъ кромѣ того съ легкимъ съуженіемъ раковины на внѣшней сторонѣ, какъ это обыкновенно бываетъ передъ перистомой.

Послѣдній оборотъ у своего передняго конца, хотя и въ очень незначительномъ масштабѣ, раздувается въ стороны, лишь немного съуживаясь одновременно на внѣшней сторонѣ, такъ что ртовое отверстіе можно считать непосредственно прилегающимъ сюда. Слѣдовательно, длина жилой камеры должна занимать нѣсколько больше половины послѣдняго оборота.

Лопастныя линіи. По общему устройству лопастныя линіи вполнѣ совпадаютъ съ таковыми же у *Danubites himalayanus*, Griesb. [1]). Сифонная лопасть расположена очень низко и имѣетъ, вѣроятно, двѣ вѣтви. Боковыхъ лопастей — двѣ. На послѣдней сутурной линіи между вторымъ боковымъ сѣдломъ и швомъ замѣтна зачаточная вспомогательная лопасть. Внѣшнее сѣдло, сдвинутое почти совершенно на боковую сторону раковины, по величинѣ превосходитъ первое боковое сѣдло.

Сохранность лопастныхъ линій не вполнѣ достаточна, чтобъ можно было замѣтить мелкую зазубреность лопастей. Что боковыя лопасти у основанія своего зазубрены, не только можно подозрѣвать на основаніи аналогіи съ близкими формами *Danubites*, но даже подтвердить наблюденіемъ, указывающимъ, что подъ лупой въ одномъ мѣстѣ предпослѣдней извилины—мѣсто это на рисункѣ обозначено стрѣлкой—у основанія первой боковой лопасти дѣйствительно имѣется нѣсколько мелкихъ зубчиковъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, южный берегъ; обнаженіе XL, 1.

Сходство и отличіе. *Danubites Nicolai* находится въ ближайшей связи съ *D. himalayanus*, Griesb. изъ слоевъ съ Otoceras въ Schalschal Cliff около Rimkin Paiar (центральные Гималаи). Инволютность, лопастныя линіи и скульптура на тѣхъ частяхъ раковины, которыя состоятъ изъ воздушныхъ камеръ, — почти тождественны. Второстепенныя отличія въ частностяхъ состоятъ въ нѣсколько бо̀льшей

---

[1]) C. L. Griesbach: „Palaeontological Notes on the Lower Trias of the Himalayas“. Records Geol. Surv. of India. Vol. XIII, 1880, p. 111, Pl. III, Fig. 8.

величинѣ и числѣ реберъ (10 на одномъ полу-оборотѣ) у *D. himalayanus*, въ болѣе сердцевидномъ поперечномъ сѣченіи и въ появленіи вспомогательной лопасти при меньшей высотѣ извилинъ. Рѣзкимъ отличіемъ является однако иная скульптура на жилой камерѣ у *D. himalayanus*. Большія, почти прямыя ребра, лишь весьма слабо изогнутыя у маргинальнаго края, на жилой камерѣ послѣдней формы уступаютъ мѣсто гораздо болѣе мелкимъ складкамъ съ неправильными утолщеніями на умбональномъ краѣ.

Такое отличіе въ скульптурѣ жилой камеры въ зрѣломъ возрастѣ сближаетъ *D. himalayanus* съ одной формой, имѣющей весьма похожую скульптуру, изъ цератитоваго песчаника Salt Range. Форму эту Waagen описываетъ подъ именемъ *Meekoceras falcatum* (Fossils from the Ceratite Formation, l. c., Pl. XXXVI, Fig. 4) и, несмотря на весьма замѣтную, сильную ребристость, начинающуюся уже при высотѣ извилинъ въ 5 мм., относитъ ее къ *Ammonea leiostraca*, сравнивая съ американскимъ *Meekoceras Mushbachianum*, White. Противъ принадлежности этой формы къ роду *Danubites* говоритъ однако большая инволютность оборотовъ, объемлющихъ другъ друга на $^2/_5$ высоты. Равнымъ образомъ слѣдуетъ указать на замѣчательное сходство, обнаруживающееся въ условіяхъ скульптуры внутреннихъ оборотовъ у этой формы Waagen'a, а также у *Danubites Nicolai* и *D. himalayanus*.

Съ *Ceratites connectens* v. Mojs. нашъ видъ также связанъ сходствомъ въ характерѣ скульптуры поверхности. Но *C. connectens* вслѣдствіе значительной инволютности оборотовъ, объемлющихъ другъ друга на $^1/_3$ высоты, стоитъ несравненно ближе къ группѣ *Ceratites circumplicati*, чѣмъ къ типичнымъ данубитамъ, и потому болѣе близкая генетическая связь его съ нашимъ видомъ является невѣроятной.

## B. Tropitidae.

### **Acrochordiceras** Hyatt.

### **Acrochordiceras** sp. ind.

Табл. IV, фиг. 2.

Изображенный, весьма сильно попорченный экземпляръ, происходящій, судя по качеству породы, изъ тѣхъ же отложеній о-ва Русскаго, что и *Monophyllites sichoticus* и представленный на табл. IV, фиг. 1 *Ptychites*, относится къ роду *Acrochordiceras*, какъ то позволяетъ думать характерная скульптура. Къ сожалѣнію, это почти все, что съ нѣкоторой точностью можно сказать о нашемъ экземплярѣ при его весьма плохой сохранности.

Обороты сильно объемлющіе; умбо также сравнительно широкій и открытый. Скульптура состоитъ изъ многочисленныхъ крупныхъ реберъ, пересѣкающихъ какъ боковыя, такъ и внѣшнюю сторону. Насколько можно судить по немногимъ, лучше

сохранившимся ребрамъ, каждыя два ребра, соединяющіяся въ одномъ умбональномъ узлѣ, повидимому, чередуются съ однимъ простымъ, нераздвояющимся ребромъ. Происходитъ ли подобное чередованіе правильно, и наблюдается ли соотвѣтственность скульптуры на обѣихъ сторонахъ куска,—сказать съ точностью нельзя.

Такъ какъ удаленіе излишней массы вслѣдствіе попорченности куска оказывается невозможнымъ, то относительно размѣровъ я долженъ ограничиться однимъ рисункомъ.

Лопасти не извѣстны.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Верхній песчаниковый горизонтъ о-ва Русскаго, обнаженіе № XXXIII, 1.

# AMMONEA LEIOSTRACA.

## Fam. indet.

### **Ussuria** nov. gen.

Среди аммонитовъ, собранныхъ г. Ивановымъ въ нижне-тріасовыхъ песчаникахъ Уссурійскаго залива, находятся два экземпляра, которые по очертанію раковины и свойствамъ лопастной линіи, ближе всего примыкаютъ къ пермскому роду *Thalassoceras*, Gem.; но, несмотря на эту близкую связь, въ развитіи сутурныхъ элементовъ наблюдаются такіе признаки, которыхъ достаточно для установленія особаго рода.

Gemellaro[1]), даетъ для установленнаго имъ въ 1887 году для четырехъ формъ аммонитовъ изъ сицилійскихъ пермскихъ отложеній рода *Thalassoceras* слѣдующій діагнозъ: раковина похожая на *Nautilus* или дискоидальная съ выпуклыми боковыми сторонами, узкимъ или замкнутымъ умбо и округленной внѣшней стороной. Извилины быстро возрастающія по большей части съ эллиптическимъ поперечнымъ сѣченіемъ, наибольшая ширина котораго находится болѣе или менѣе близко отъ умбо. Жилая камера длинная, занимающая нѣсколько больше одного оборота. Скульптура поверхности состоитъ изъ тонкихъ струекъ или ребрышекъ, которыя пересѣкаютъ внѣшнюю сторону, сильно изгибаясь назадъ. При этомъ часто наблюдается тонкая продольная струйчатость и морщинистость. На внутреннихъ ядрахъ иногда замѣчаются пережимы.

Относящіяся къ описываемому здѣсь роду формы напоминаютъ по своему узкому умбо, быстро возрастающимъ извилинамъ и общему очертанію раковины *Thalassoceras*, но вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ значительно стройнѣе и уже въ молодости снабжены круто-закругленной внѣшней стороной. Виды *Thalassoceras*, описанные Gemellaro, имѣютъ болѣе шаровидную раковину и даже у взрослыхъ недѣлимыхъ ширина поперечнаго сѣченія всегда превышаетъ его высоту. Но уже у описаннаго Карпинскимъ *Thalassoce-*

---

[1]) P. Gemellaro: „La fauna del calcari con fusulina della valle del fiume Sosio“. Palermo, 1887, p. 69.

*ras Gemellaroi*[1]) изъ артинскихъ отложеній Урала оба эти измѣренія равны другъ другу и такъ какъ у *Ussuria Iwanowi* высота извилинъ въ позднѣйшихъ стадіяхъ развитія также увеличивается гораздо быстрѣе, чѣмъ ширина оборотовъ, то внутреннія ядра обѣихъ названныхъ формъ — отъ *Th. Gemellaroi* извѣстны вообще только экземпляры въ 11 мм. діаметромъ — могутъ въ дѣйствительности обладать гораздо болѣе близкимъ сходствомъ, чѣмъ это оказывается при сравненіи взрослыхъ недѣлимыхъ.

Ни въ какомъ случаѣ разница по внѣшней формѣ между *Thalassoceras* и *Ussuria* не больше, чѣмъ между группами *Ptychites rugiferi* и *opulenti* и группами *Ptychites flexuosi* и *megalodisci*. Наибольшее сходство въ очертаніяхъ раковины *Ussuria* обнаруживаетъ съ представителями обѣихъ послѣднихъ группъ или съ родомъ *Sturia*. Какъ и у *Thalassoceras*, наибольшая ширина поперечнаго сѣченія совпадаетъ у *Ussuria* съ областью умбо.

Обѣ уссурiи изъ собранія г. Иванова суть ядра съ совершенно гладкой поверхностью. Такъ какъ и у *Thalassoceras* тонкая струйчатость и ребристость замѣчаются только на наружной поверхности раковины [ср. *Th. Phillipsi*, Gemellaro (l. c., Taf. X, Fig. 13)], то, къ сожалѣнію, невозможно рѣшить, имѣется ли подобная же скульптура также и у *Ussuria*. Что скульптура эта во всякомъ случаѣ должна была быть очень тонкой, слѣдуетъ изъ того обстоятельства, что слѣды болѣе грубой ребристости были бы замѣтны, несмотря даже на плохую сохранность, на тѣхъ попорченыхъ частяхъ скорлупы раковины, которыя мѣстами еще замѣтны на ядрѣ.

Наиболѣе характернымъ признакомъ рода *Thalassoceras* является своеобразная, сравнительно сильно расчлененная лопастная линія. Широкая и глубокая сифонная лопасть, вѣтви которой остро зазубрены и у основанія снабжены длинными зубцами, раздѣлена сравнительно высокимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker) такого устройства, какое до сихъ поръ неизвѣстно ни у одного рода *Ammonea trachyostraca*. Имѣется также только одна глубокая, продолжающаяся въ острую вѣтвь, боковая лопасть. Сѣдла брахифильно или долихофильно расчленены и только округленная вершина ихъ является сплошной. Кромѣ вспомогательной лопасти, у большинства видовъ также зазубренной, у *Th. Phillipsi* Gem. имѣется еще плоское простое вспомогательное сѣдло.

Родъ *Ussuria*, наоборотъ, обнимаетъ формы съ двумя или тремя боковыми лопастями, при чемъ однако слѣдуетъ замѣтить, что третья боковая лопасть образуется на счетъ обособленія вѣтвей второго бокового сѣдла, а не вслѣдствіе передвиженія вспомогательной лопасти къ проекціонной спирали.

У вида, снабженнаго болѣе простой лопастной линіей (*U. Schamarae*), характеръ сутуры до 2-ой боковой лопасти еще при высотѣ оборотовъ въ 12 мм. замѣчательно похожъ на таковой же у *Thalassoceras Phillipsi*, Gemellaro (l. c., Taf. X, Fig. 15). Си-

---

[1]) A. Karpinsky: „Ueber die Ammoneen der Artinsk-Stufe“. Mém. Acad. impér. des sciences de St.-Pétersbourg. VII sér. T. XXXVII, 1890, p. 80, Taf. IV, Fig. 3 *a—d*.

фональная лопасть съ каждой стороны имѣетъ три глубокихъ развѣтвленія; сифонное сѣдло (Medianhöcker) лишь немногимъ ниже внѣшняго сѣдла. Послѣднее, какъ у *Th. Phillipsi* и *Th. subreticulatum* Gem., обнаруживаетъ ясную наклонность къ монофиллическому расчлененію вершины сѣдла вырѣзками, направленными къ его основанію, тогда какъ боковыя сѣдла зазубрены брахифильно. Это различіе въ направленіи измѣненій у внѣшняго и боковыхъ сѣделъ, замѣчаемое уже у *Thalassoceras* и *Ussuria Schamarae* увеличивается вмѣстѣ съ ростомъ, а у *U. Iwanowi* выступаетъ еще значительно рѣзче.

Эта форма отличается отъ предъидущей гораздо большимъ расчлененіемъ всѣхъ сутурныхъ элементовъ, хотя при этомъ основной типъ лопастной линіи не измѣняется. Внѣшнее сѣдло оканчивается большимъ монофильнымъ расширеніемъ, сильно съуженнымъ у основанія; боковыя же сѣдла, наоборотъ, у вершины имѣютъ пирамидальный видъ и, какъ у группы *Distichites compressi* [1]), обладаютъ рѣзкимъ долихофильнымъ расчлененіемъ.

Вспомогательныя лопасти имѣются у *Ussuria* иногда въ числѣ трехъ. Послѣднее вспомогательное сѣдло (что особенно замѣчательно) постоянно сравнительно широкое и закругленное въ видѣ дуги, подобно боковому сѣдлу у *Thalassoceras*.

Gemellaro считаетъ родъ *Thalassoceras* предшественникомъ сем. *Tropitidae* и какъ на наиболѣе близкія къ нему формы указываетъ на роды *Juvavites* и *Sagenites*, хотя ни одинъ изъ нихъ, по его мнѣнію, не можетъ быть поставленъ въ связь прямо съ *Thalassoceras*. Тѣмъ не менѣе уже a priori не вполнѣ вѣроятно, чтобы пермскій родъ съ сравнительно такъ сильно расчлененной лопастной линіей могъ быть основной формой для такихъ родовъ, у которыхъ даже въ верхнемъ тріасѣ удерживается брахифильное или долихофильное развитіе лопастей. Мы скорѣе можемъ предполагать, что предшественники семейства *Tropitinae* — сем. *Celtitinae* можно хорошо пріурочить къ *Paraceltites*, Gem.—еще во время нижняго тріаса имѣли гоніатитовыя лопасти. Скульптура поверхности у *Thalassoceras* также и не такого характера, чтобъ этотъ родъ можно было счесть за типичнаго представителя отр. *Trachyostraca*. По моему мнѣнію, открытіе рода *Ussuria* теперь уже даетъ указаніе относительно систематики рода *Thalassoceras*. Отсутствіе ясно-выраженной скульптуры, положеніе лопастей и наклонность къ монофилическому развитію внѣшняго сѣдла характеризуютъ *Ussuria*, какъ представителя отряда *Leiostraca*. Съ другой стороны, связь нашего рода съ *Thalassoceras*, въ особенности въ отношеніи характера сутурной линіи, рѣзко отличающейся отъ таковой же у *Tropitinae*, настолько велика, что я считаю себя въ правѣ смотрѣть на *Ussuria*, какъ на такую группу формъ, которая развилась непосредственно изъ *Thalassoceras*, при чемъ лишь развитіе сутурной линіи происходило сравнительно быстро.

---

[1]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Hallstätterkalke". Abhandlgn. d. K. K. Geol. Reichs-Anst. Wien. VI. Band, 2. Hälfte, 1893, p. 604 и сл.

Это обстоятельство объясняетъ намъ также и тотъ фактъ, что въ нижне-тріасовыхъ отложеніяхъ мы сразу встрѣчаемся съ формой, имѣющей такія сильно расчлененныя лопасти, подобныя которымъ мы привыкли находить впервые лишь въ формахъ раковиннаго известняка. Подобно тому какъ *Thalassoceras* принадлежитъ къ числу наиболѣе высоко-организованныхъ формъ пермо-карбона или пермской системы, такъ и *Ussuria* представляетъ намъ наиболѣе развитую форму изъ всѣхъ, какія до сихъ поръ были извѣстны въ нижнемъ тріасѣ.

Gemellaro производитъ *Thalassoceras* отъ гоніатитоиъ рода *Dimorphoceras*. При современномъ состояніи нашей науки пока неизвѣстно рода съ лопастями, расчлененными еще болѣе, чѣмъ у *Ussuria*, такъ что вѣтвь *Dimorphoceras* угасла вмѣстѣ съ послѣдней.

## 1. **Ussuria Schamarae**, nov. sp.

Табл. III, фиг 4.

### Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 51 мм. |
| Высота въ началѣ послѣдней извилины | 10 „ |
| Ширина „ „ „ „ | 7 „ |
| Высота въ концѣ послѣдней извилины | 31 „ |
| Ширина „ „ „ „ | 15 „ |
| Высота послѣдней извилины надъ предпослѣдней извилиной | 22 „ |
| Ширина умбо | ок. 3 „ |

Единственный имѣющійся у меня экземпляръ, состоящій изъ однѣхъ только воздушныхъ камеръ, представляетъ взрослую форму съ узкимъ умбо, узкой круто закругленной внѣшней стороной и весьма плоско выпуклыми боковыми стѣнками. Наибольшая ширина поперечнаго сѣченія находится нѣсколько выше умбональнаго края. Боковыя стѣнки спускаются къ шву крутымъ сводомъ, при чемъ въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія здѣсь, вѣроятно, появляется рѣзко выраженное умбональное ребро.

Раковина не сохранилась. Скульптура поверхности на ядрѣ не отражается.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль предыдущей извилины пересѣкаетъ вершину широкаго 2-го бокового сѣдла. Сифонная лопасть — очень широкая и глубокая, раздѣленная высокимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), которое у основанія съ каждой стороны снабжено большимъ зубцомъ. Каждая изъ двухъ вѣтвей сифонной лопасти у основанія имѣетъ два глубокіе зубца. Первая боковая лопасть явственно трехъ-раздѣльная; вторая боковая лопасть оканчивается центральнымъ остріемъ. При высотѣ извилинъ въ 12 мм. всѣ три главныхъ лопасти находятся на одинаковой высотѣ; позднѣе, обѣ боковыя лопасти опускаются нѣсколько ниже сифонной лопасти.

Внѣшнее сѣдло лишь немногимъ выше сифоннаго сѣдла (Medianhöcker), оканчивается монофиллическимъ листомъ, у основанія снабженнымъ двумя зубцами, глубоко врѣзывающимися въ сѣдло. Боковое сѣдло у основанія расширено, у вершины округлено;

на внѣшней сторонѣ оно скошено, съ незазубреннымъ краемъ, на болѣе же крутой внутренней сторонѣ оно брахифильно зазубрено.

При высотѣ оборотовъ въ 12 мм. наблюдается лишь одна болѣе глубокая остроконечная вспомогательная лопасть съ прилегающимъ весьма короткимъ узкимъ вспомогательнымъ сѣдломъ. Въ концѣ же послѣдней извилины появляются за умбональнымъ краемъ еще двѣ новыя вспомогательныя лопасти, раздѣленныя низкимъ, дугообразнымъ вспомогательнымъ сѣдломъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, пол-овъ Муравьева, къ югу отъ рч. Шамары, обнаженіе XXXVII, 1.

## 2. **Ussuria Iwanowi,** nov. sp.

Табл. III, фиг. 5.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 74 мм. |
| Высота въ началѣ послѣдней извилины | 14 „ |
| Ширина „ „ „ „ | 9 „ |
| Высота „ концѣ „ „ | 47 „ |
| Ширина „ „ „ „ | 21 „ |
| Высота послѣдней извилины надъ предпослѣдней извилиной | 36 „ |
| Ширина умбо | ок. 4 „ |

Неправильно эллиптическое очертаніе экземпляра, относимаго мною къ этому виду, слѣдуетъ, по всей вѣроятности, приписать деформаціи его въ породѣ. Въ остальномъ этотъ экземпляръ похожъ на только-что описанный видъ въ отношеніи его внѣшней формы во всѣхъ существенныхъ чертахъ.

Умбональное ребро на передней половинѣ послѣдней извилины выражено рѣзко и отдѣлено отъ шва вертикальной умбональной стѣнкой, быстро увеличивающейся въ высоту.

Нѣсколько сохранившихся кусочковъ раковины такъ сильно попорчены вывѣтриваніемъ, что скульптура поверхности совершенно не видна. Ядро гладкое, если не обращать вниманія на нѣсколько неправильныхъ, радіально-расположенныхъ ребрышекъ, которыя сконцентрированы только на лѣвой половинѣ ядра, и потому врядъ ли могутъ быть разсматриваемы какъ настоящая скульптура его.

И этотъ экземпляръ до конца состоитъ только изъ воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль предыдущей извилины идетъ близь внутренней стороны весьма узкаго 2-го бокового сѣдла. Такимъ образомъ, здѣсь имѣется три боковыя лопасти.

Общій характеръ сутурной линіи таковъ же, какъ и у предшествующаго вида, но характеризуется гораздо бо̀льшимъ расчлененіемъ всѣхъ ея элементовъ. Сифонная

лопасть на каждой сторонѣ имѣетъ по двѣ глубокихъ острыхъ вырѣзки, снабженныхъ, въ свою очередь, вторичными зубцами. Высокое сифонное сѣдло (Medianhöcker) съ обѣихъ сторонъ несетъ по одному рѣзко очерченному боковому зубцу; оно брахифильно зазубрено. 1-ая боковая лопасть очень широкая, раздѣленная у основанія непарнымъ зубцомъ, начинающимся въ срединѣ. Двѣ вѣтви лопасти, лежащія у этого зубца, книзу сходятся. Третья вырѣзка, глубоко вдающаяся во внѣшнее сѣдло съ внутренней стороны, указываетъ на первоначальную трехъ-раздѣльность лопасти, какъ у *U. Schamarae*. 2-я боковая лопасть оканчивается срединнымъ остріемъ.

Однодольная часть у вершины внѣшняго сѣдла при основаніи пережата еще сильнѣе, чѣмъ у *U. Schamarae*. Боковыя сѣдла долихофильныя, пирамидально заостренныя, съ остро-закругленной вершиной. Вслѣдствіе обособленія зубцовъ на внутренней сторонѣ второго бокового сѣдла образуется самостоятельная третья боковая лопасть, которая такимъ образомъ ни въ какомъ случаѣ не соотвѣтствуетъ первой вспомогательной лопасти у *U. Schamarae*. Эта оксиліарная лопасть и у разсматриваемаго вида сохраняетъ свое положеніе вспомогательной лопасти.

Третье боковое сѣдло значительно ниже, чѣмъ оба предыдущихъ. Вспомогательныя лопасти и сѣдла такія же, какъ у *U. Schamarae*, но на нижней половинѣ сѣделъ наблюдается начавшаяся зубристость.

Вслѣдствіе обособленія зубцовъ на внутренней сторонѣ 2-го бокового сѣдла, слѣдующія лопасти и сѣдла спускаются къ шву косо. Вмѣстѣ съ тѣмъ третья боковая лопасть съ вспомогательными лопастями оказывается превращенной въ своего рода суспенсивную лопасть (Suspensivlobus), какъ у *Psiloceras* или *Schlotheimia*, у которыхъ вторая боковая лопасть съ нѣсколькими (въ большинствѣ случаевъ отъ трехъ до пяти) вспомогательными лопастями соединены въ одну косо-поставленную суспенсивную лопасть[1])

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, р. Шамара, обнаженіе № XXXIV, 1.

## A. Pinacoceratidae.

### α. Pinacoceratinae.

### Pseudosageceras, nov. gen.

#### 1. Pseudosageceras sp. ind.

Табл. I, фиг. 8; табл. IV, фиг. 6.

Весьма неполный обломокъ по внѣшнему очертанію указываетъ на форму близкую къ родамъ *Longobardites*, v. Mojs. или *Carnites*, v. Mojs., но по устройству

[1]) Ср. F. Wähner: Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns u. des Orients, herausgegeben von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, IV. Bd. Wien, 1886, p. 195 и слѣд.

сутурной линіи обнаруживаетъ съ ними настолько рѣзкую разницу, что не можетъ быть отнесенъ ни къ одному изъ нихъ.

Разсматриваемый экземпляръ при высотѣ извилинъ въ 32 мм. имѣетъ ширину въ 11 мм. Поперечное сѣченіе напоминаетъ таковое же у *Longobardites Zsigmondyi*, Boeckh [1]). Начиная отъ острой внѣшней стороны боковыя стѣнки идутъ съ весьма небольшой выпуклостью до нижней трети высоты оборотовъ, гдѣ ширина разрѣза достигаетъ своей наибольшей величины, а затѣмъ полого спускаются къ умбональному краю. Этотъ послѣдній не сохранился, равно какъ и часть области умбо.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль касается третьей главной лопасти, если, согласно Мойсисовичу, наиболѣе глубокую лопасть считать за первую главную, а лопасти, слѣдующія отъ нея къ внѣшней сторонѣ—за адвентивныя.

Первая главная лопасть — явственно трех-раздѣльная, причемъ широкій, средній зубецъ, въ свою очередь, оканчивается двумя маленькими остріями. Обѣ слѣдующія лопасти имѣютъ каждая по три зубца у своего основанія. Адвентивныхъ лопастей—4. Внѣшняя изъ нихъ — съ однимъ остріемъ, тогда какъ остальныя—съ двумя тонкими зубцами. У адвентивной лопасти, непосредственно примыкающей къ первой главной лопасти, каждая изъ двухъ вѣтвей имѣетъ, въ свою очередь, у основанія по два маленькихъ зубчика.

До умбональнаго края наблюдается по крайней мѣрѣ пять дву-раздѣльныхъ вспомогательныхъ лопастей. Сѣдла узкія, языкообразныя, незазубренныя, — какъ у *Sageceras*, v. Mojs.

Характеръ лопастной линіи представляетъ характерную смѣсь признаковъ, отчасти отличительныхъ для родовъ *Sageceras, Longobardites* и *Pinacoceras*. Весьма своеобразная лопастная линія, очертаніе раковины, напоминающее *Longobardites*, и острая внѣшняя сторона представляются достаточно отличительными родовыми признаками и, не смотря на плохую сохранность интересующаго насъ экземпляра, я считаю цѣлесообразнымъ предложить для него новое родовое названіе.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, полу-овъ Муравьева, р. Шамара, обнаженіе № XXXIV, 1.

## β. **Lytoceratinae.**

### **Monophyllites**, v. Mojsisovics.

### 1. **Monophyllites sichoticus**, nov. sp.

Табл. V, фиг. 1.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 138 мм. |
| Высота послѣдней извилины | 52 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 23 „ |
| Ширина умбо | 48 „ |

[1]) E. v. Mojsisovics. Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. l. c., Taf. LII, F. 4, p. 185.

Уже въ своемъ описаніи цефалоподъ изъ гималайскаго раковиннаго известняка я указывалъ на то, что *Monophyllites Hara*, Diener (Himalayan Fossils, Vol. II, Pt. 2, Pl. XXI, Fig. 9) изъ тріасовыхъ известняковъ Chitichun весьма близокъ къ одной еще неописанной формѣ съ о-ва Русскаго. Эта форма, относящаяся къ группѣ *M. sphaerophyllus*, v. Hauer [1]), представлена въ собраніи Иванова однимъ нѣсколько сдавленнымъ экземпляромъ значительныхъ размѣровъ. Несмотря на указанный недостатокъ образца, имѣется достаточно признаковъ, дающихъ возможность установить довольно полный діагнозъ.

Въ отношеніи involютности наша форма похожа какъ на *Monophyllites sphaerophyllus*, такъ и на выше названный индійскій видъ, но отличается отъ обоихъ гораздо болѣе высокимъ поперечнымъ сѣченіемъ. Боковыя стороны на неповрежденныхъ мѣстахъ—почти плоскія и лишь вблизи умбональнаго края нѣсколько выпуклыя; онѣ не рѣзко отдѣляются отъ округленной внѣшней стороны. Умбональный край крутымъ закругленіемъ спускается къ шву. Сравнительно быстро возрастающія извилины объемлютъ только внѣшнюю сторону предыдущаго оборота.

Скульптура поверхности, какъ и у *M. sphaerophyllus*, повидимому, находится лишь на внутреннихъ оборотахъ, которые, къ сожалѣнію, сохранились весьма неполно. Она состоитъ изъ многочисленныхъ, не рѣзко выраженныхъ радіальныхъ складокъ, отъ которыхъ однако на послѣднемъ оборотѣ незамѣтно болѣе никакихъ слѣдовъ.

Поверхность раковины покрыта тонкими, частыми поперечными струйками, имѣющими повидимому такое же направленіе, какъ у *M. sphaerophyllus*. На боковыхъ сторонахъ эти струйки идутъ почти прямо по радіусамъ, тогда какъ вблизи маргинальнаго края, приблизительно въ послѣдней четверти высоты извилинъ, онѣ образуютъ замѣтный изгибъ впередъ. Маленькаго остатка скорлупы раковины на внѣшней сторонѣ было достаточно, чтобы убѣдиться въ пересѣченіи послѣдней этими поперечными струйками. Относительно направленія струекъ между умбональнымъ краемъ и швомъ нельзя ничего сказать, такъ какъ у описываемаго экземпляра раковина близъ шва совершенно вывѣтрилась.

Изучаемый образецъ, несмотря на свои значительные размѣры, сплошь состоитъ изъ воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Лопасти описываемаго вида отличаются отъ таковыхъ же у *Monophyllites sphaerophyllus* главнымъ образомъ отсутствіемъ третьяго бокового сѣдла. Третья боковая лопасть доходитъ до шва уже какъ трехъ-раздѣльная и болѣе недробящаяся умбональная лопасть. Общій характеръ остальныхъ лопастей и сѣделъ почти таковъ же, какъ и у выше названнаго европейскаго вида.

Первая боковая лопасть глубже всѣхъ и раздѣлена двумя поднимающимися съ ея основанія зубцами, изъ которыхъ внутренній выше. 2-я боковая лопасть у осно-

[1]) Ср. E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., Taf. LXXIX, Fig. 1—3, p. 106.

ванія двухъ-вершинная и кромѣ того на внѣшней сторонѣ, обращенной къ предыдущему боковому сѣдлу, снабжена однимъ большимъ зубцомъ. Такой же зубецъ имѣется и на внѣшней сторонѣ третьей боковой лопасти, за которой уже нѣтъ дальнѣйшаго сѣдла. Зубцы, равномѣрно расчленяющіе эту лопасть, возможно разсматривать за сѣдла, оставшіяся въ зачаточномъ состояніи. Сифонная лопасть по обѣ стороны узкаго сифоннаго сѣдла (Medianhöcker) оканчивается двумя остріями.

Внѣшнее сѣдло, расчлененное у своего основанія двумя маленькими зубчиками, образуетъ почти круглый, широкій листъ; оно пережато однако менѣе сильно, чѣмъ у *M. sphaerophyllus*. Оно ниже перваго бокового сѣдла, оканчивающагося сильно удлиненнымъ, заостреннымъ листомъ, и находится на одной высотѣ съ 2-мъ боковымъ сѣдломъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Верхній песчаниковый горизонтъ, о-въ Русскій, мысъ Митровъ, обнаженіе № XXXVI, 1.

Сходство и отличіе. Въ отношеніи развитія лопастной линіи нашъ видъ стоитъ всего ближе къ индійскому *Monophyllites Hara*, имѣющему тоже только два боковыхъ сѣдла. Но лопасти и сѣдла обнаруживаютъ нѣсколько болѣе интенсивную зазубренность, напоминающую таковую же у *M. sphaerophyllus*, сутуры котораго находятся на значительно болѣе высокой ступени развитія. Отъ *M. Hara*, кромѣ того, *M. sichoticus* отличается болѣе высокимъ поперечнымъ сѣченіемъ, радіальной скульптурой, наблюдаемой только на внутреннихъ извилинахъ, и направленіемъ струекъ на раковинѣ, которыя у индійскаго вида радіальны и пересѣкаютъ маргинальный край и внѣшнюю сторону, не изгибаясь впередъ.

О разницѣ съ *M. sphaerophyllus*, похожимъ по внѣшней формѣ, но значительно ушедшимъ впередъ въ развитіи лопастной линіи, уже говорилось. Таково же въ общемъ и различіе съ бореальнымъ *M. spitzbergensis*, Oeberg [1]) изъ посидономіеваго известняка Шпицбергена,—съ формой, которая, повидимому, весьма близка къ европейскому *M. sphaerophyllus* и также имѣетъ три боковыя лопасти.

## B. Ptychitinae v. Mojsisovics.

### α. Ptychitidae Waagen.

### a. Proptychitinae Waagen.

### Proptychites Waagen.

1892. *Proptychites* Waagen, Jahrbuch K. K. Geol. Reichs-Anst. Wien, 42. Bd., p. 379.
1892. *Proptychites* Waagen, Records Geol. Surv. of India, Vol. XXV, p. 183.
1895. (?) *Proptychites* Waagen, Palaeontologia Indica, ser. XIII. Salt Range fossils. Vol. II. Fossils from the Ceratite formation, p. 162.

[1]) E. v. Mojsisovics: „Arktische Triasfaunen“ l. c., p. 72, Taf. XI, Fig. 20, 21.

Родъ *Proptychites* былъ установленъ Waagen'омъ для *Ceratites Lawrencianus*, de Konninck (Quart. Journ. Geol. Soc. XIX, p. 14, Pl. VI, Fig. 3) и близкихъ къ нему формъ изъ тріасовыхъ отложеній Salt-Range. Въ то время какъ *Griesbach* (Records Geol. Journ. of India, Vol. XIII, p. 102), руководствуясь замѣчательнымъ сходствомъ во внѣшнихъ очертаніяхъ, соединялъ видъ de Konninck'a съ *Ptychites*, v. Mojs., E. v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 79) относилъ его къ *Meekoceras*, Hyatt. Waagen въ своихъ воззрѣніяхъ на генетическое положеніе *Ceratites Lawrencianus* приближается къ взглядамъ *Griesbach'a*, такъ какъ онъ тоже выдѣляетъ этотъ видъ изъ сем. *Meekoceratidae*, и считаетъ его представителемъ особаго сем. *Ptychitidae*. Ближайшими формами къ этому новому роду онъ считаетъ группу *Meekoceras Reuttense*, *Beyrich*, которую онъ также выдѣляетъ изъ *Meekoceratidae* и помѣщаетъ какъ самостоятельный родъ *Beyrichites* среди *Ptychitidae* вслѣдствіе того, что онъ по инволютности и скульптурѣ напоминаетъ *Ptychites flexuosi*.

Такъ какъ я согласенъ съ Waagen'омъ относительно выдѣленія изъ рода *Meekoceras* группы формъ *Ceratites Lawrencianus*, характеризующейся нѣкоторыми оригинальными признаками и, повидимому, генетически весьма тѣсно связанной, то я воздерживаюсь пока отъ рѣшенія вопроса о систематическомъ положеніи обоихъ новыхъ родовъ *Proptychites* и *Beyrichites* до окончательной обработки обширнаго палеонтологическаго матеріала изъ Гималаевъ.

Отъ нижне-тріасовыхъ представителей рода *Meekoceras* *Proptychites* рѣзче всего отличается своей вздутой раковиной, напоминающей *Ptychites*. Отличительна также и сифонная лопасть, обыкновенно короткая, но часто сильно зазубренная, и постоянно снабженная весьма высокимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker). Вслѣдствіе столь сильнаго развитія сифоннаго сѣдла, сутурная линія *Proptychites* дѣйствительно напоминаетъ таковую же у *Ptychites*, *Sturia* и *Gymnites*, у которыхъ сифонное сѣдло тоже почти достигаетъ значенія самостоятельнаго сѣдла. Въ остальномъ же сутурная линія *Proptychites* всецѣло находится еще въ цератитовой, и только у нѣкоторыхъ формъ Salt-Range — въ брахифильной стадіи. Сѣдла обыкновенно очень вытянутыя въ длину и узкія. Косой срѣзъ боковыхъ лопастей къ внѣшней ихъ сторонѣ представляетъ признакъ, наблюдающійся у большинства формъ (ср. *P. aff. hiemali*, табл. III, Fig. 16).

Въ нижне-тріасовыхъ песчаникахъ Уссурійскаго края и о-ва Русскаго родъ *Proptychites* представленъ не менѣе, какъ 4-мя видами. По количеству индивидовъ одинъ изъ этихъ видовъ, *P. hiemalis*, вмѣстѣ съ *Kingites Varaha* играетъ въ этой нижне-тріасовой фаунѣ самую видную роль.

Всѣ имѣющіяся у меня ископаемыя этого рода суть ядра безъ малѣйшихъ остатковъ раковины.

## *I. Группа Proptychites plicosi.*

### 1. **Proptychites acutisellatus,** nov. sp.

Табл. II, фиг. 3.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 74 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 35 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 29 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 23 „ |
| Ширина умбо | 17 „ |

Раковина съ сравнительно широкимъ умбо имѣетъ до половины объемлющіе обороты, ограниченные выпуклыми боковыми сторонами. Наибольшая ширина поперечнаго сѣченія приходится на нижнюю треть высоты извилинъ.

У молодыхъ экземпляровъ относительные размѣры оборотовъ увеличиваются болѣе или менѣе равномѣрно, тогда какъ съ возрастомъ высота увеличивается быстрѣе ширины.

Внѣшняя сторона еще въ началѣ послѣдней извилины широко закругленная, но дальше, насколько можно судить по ея сохранности (одна половина скорлупы раковины на внѣшней извилинѣ стерта), повидимому, принимаетъ болѣе острую форму.

Боковыя стороны постепенно сливаются съ внѣшней стороной и такимъ же равномѣрнымъ сводомъ спускаются на округленномъ умбональномъ краѣ къ короткой вертикальной умбональной стѣнкѣ.

За умбональнымъ краемъ появляются широкія, плоскія, не рѣзкія складки, которыя, направляясь по радіусамъ, тянутся черезъ боковыя стороны почти до маргинальнаго края. Онѣ наблюдаются впервые на послѣднемъ полуоборотѣ, гдѣ число ихъ достигаетъ 8; на внутреннихъ же оборотахъ онѣ, повидимому, отсутствуютъ.

Разсматриваемый экземпляръ до конца послѣдней извилины состоитъ изъ воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Сутурная линія характеризуется широкими, весьма зазубренными лопастями и очень длинными, у вершины замѣтно съуживающимися сѣдлами. Проекціонная спираль касается вершины 2-го бокового сѣдла.

Сифонная лопасть снабжена узкимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), почти достигающимъ высоты внѣшняго сѣдла. Первая боковая лопасть у основанія явственно дву-раздѣльная и каждая изъ этихъ обѣихъ частей, въ свою очередь, усажена многочисленными мелкими зубчиками. До умбональнаго шва послѣ 2-го бокового сѣдла имѣется только одна хорошо обособленная, у основанія зазубренная вспомогательная лопасть и одно округленное вспомогательное сѣдло. Зубцы на сифонной лопасти протягиваются со стороны внѣшняго сѣдла до половины высоты послѣдняго. Зубцы же на внутренней стѣнкѣ 1-го бокового сѣдла достигаютъ даже его вершины.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, обнаженіе № XXXIII, 1.

Сходство и отличіе. Разсматриваемый видъ не обнаруживаетъ близкаго сходства ни съ одной изъ описываемыхъ Waagen'омъ формъ изъ Salt-Range. Въ группѣ *„plicosi"*, къ которой по классификаціи Waagen'а долженъ быть отнесенъ нашъ видъ, нѣтъ ни одной индійской формы съ подобной лопастной линіей.

## *II. Группа Proptychites nudi.*

### 2. (1) **Proptychites hiemalis**, nov. sp.

Табл. II, фиг. 2 и 4; табл. V, фиг. 4.

Размѣры:

| | Табл. II, фиг. 2. | Табл. II, фиг. 4. |
|---|---|---|
| Діаметръ | ок. 70 мм. | 57 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 33 „ | 28 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извил. | 26 „ | 21 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 21 „ | 17 „ |
| Ширина умбо | 15,5 „ | 12 „ |

*Proptychites hiemalis* по внѣшнему очертанію весьма близокъ къ *P. acutisellatus*, но отличается отъ него полнымъ отсутствіемъ всякой скульптуры поверхности и значительно другимъ строеніемъ лопастной линіи.

Внѣшняя сторона округленная, боковыя стороны спускаются къ шву равномѣрнымъ сводомъ; настоящая, короткая умбональная стѣнка появляется лишь въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія.

Молодые экземпляры шаровидны, похожи на *Ptychites;* ширина поперечнаго сѣченія у нихъ достигаетъ высоты оборотовъ. Одинъ изъ имѣющихся у меня образцовъ при боковой высотѣ въ 13 мм. имѣетъ ширину въ 12 мм.; у другого экземпляра (табл. V, фиг. 4) высота извилинъ и ширина внутренняго ядра равны другъ другу (10 мм.). Это обстоятельство существенно подтверждаетъ взглядъ Waagen'а, что *Proptychites* долженъ быть поставленъ въ связь съ *Ptychites* и выдѣленъ изъ *Meekoceratidae.*

Всѣ изученные мною образцы состоятъ только изъ воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Характеръ сутурной линіи въ общемъ таковъ же, какъ и у только что описаннаго вида. Но здѣсь не наблюдается характернаго для *P. acutisellatus* пріостренія вершинъ вытянутыхъ въ длину узкихъ сѣделъ и дѣленія первой боковой лопасти у основанія. Послѣдняя оканчивается у нашего вида цѣлымъ рядомъ одинаково длинныхъ, глубокихъ зубцовъ. Замѣчательно также необыкновенно большое сифонное сѣдло (Medianhöcker), по высотѣ равное внѣшнему сѣдлу. За 2-мъ боковымъ сѣдломъ слѣдуетъ сильно зазубренная шовная лопасть, въ которой первая вспомогательная лопасть намѣчена мелкими зубчиками, начинающимися въ одномъ широкомъ,

сѣдлообразномъ зубцѣ; но эта оксиліарная лопасть никогда не является такъ совершенно обособленной, какъ у *P. acutisellatus*.

Зазубренность лопастей у стѣнокъ сѣделъ поднимается менѣе высоко, чѣмъ у ранѣе описаннаго вида.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, обнаженіе XXXIII, 3; Уссурійскій заливъ, бухта Парисъ, 2; Уссурійскій заливъ, полу-овъ Муравьева, р. Шамара, обнаженіе XXXIV, 7; Уссурійскій заливъ, въ 15 килом. на SO отъ бухты Тавайза, 2 (собраны Маргаритовымъ).

Сходство и отличіе. Съ *Proptychites hiemalis* скорѣе всего можетъ быть сравниваемъ типъ рода *P. Lawrencianus* de Kon., находящійся на той же ступени развитія лопастей и имѣющій тоже только одну неясную вспомогательную лопасть, не рѣзко отличающуюся отъ остальныхъ зубцовъ шовной лопасти. Въ отношеніи очертаній раковины *P. hiemalis* отличается отъ *P. Lawrencianus* при одинаковомъ поперечномъ сѣченіи (ср. Waagen, Fossils from the Ceratite Formation, l. c., Pl. XVII, Fig. 2*a*, 3*b*) гораздо болѣе широкимъ умбо. Такой широкій умбо имѣется среди всѣхъ индійскихъ проптихидъ вообще только у одной единственной формы *P. magnumbilicatus*, Waagen (l. c., Pl. XIX, Fig. 1, p. 173), у которой однако высота оборотовъ возрастаетъ значительно медленнѣе, и наблюдается уже брахифильное расчлененіе лопастей вмѣстѣ съ вспомогательной лопастью, хорошо обособленной въ ея отдѣльныхъ элементахъ.

### 3. (2.) **Proptychites sp. ind. ex aff. P. hiemali.**

Табл. III, фиг. 1.

Размѣры:

| | | |
|---|---|---|
| Діаметръ | ? | |
| Высота послѣдней извилины | 33 | мм. |
| Ширина „ „ | 17 | „ |
| Ширина умбо | ок. 11 | „ |

Я отдѣляю этотъ состоящій только изъ воздушныхъ камеръ экземпляръ, къ сожалѣнію плохо сохранившійся, отъ *Proptychites hiemalis* потому, что отъ предыдущаго вида онъ отличается болѣе высокими оборотами, болѣе узкимъ умбо и нѣкоторыми второстепенными особенностями сутурной линіи. Косой срѣзъ лопастей обнаруживается въ гораздо большей степени, чѣмъ у *P. hiemalis*. Сѣдла значительно шире. Вспомогательный рядъ состоитъ изъ одной, сильно зазубренной, длинной шовной лопасти, которая не допускаетъ дальнѣйшаго различенія отдѣльныхъ вспомогательныхъ лопастей и сѣделъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, пол—овъ Муравьева, р. Шамара, обнаженіе XXXIV, 1.

## *III. Изолированная форма.*

### 4. (1.) **Proptychites otoceratoides**, nov. sp.

Табл. III, фиг. 2.

Размѣры:

| | | |
|---|---|---|
| Діаметръ | 85 | мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 45 | „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 30 | „ |
| Ширина послѣдней извилины | 34 | „ |
| Ширина умбо | 11 | „ |

Вслѣдствіе сходства условій инволютности и вздутости умбональнаго ребра я считалъ сначала образчикъ, подлежащій описанію, за форму, относящуюся къ роду *Otoceras* Griesbach'a, пока не былъ принужденъ отказаться отъ этого взгляда послѣ препаровки внѣшней стороны.

Принимая во вниманіе свойства внѣшней стороны и сутурной линіи [1]), я отношу теперь эту форму къ *Proptychites*, при чемъ среди этого рода нашъ видъ является представителемъ до сихъ поръ неизвѣстнаго типа, характеризующагося вздутіемъ умбональнаго края. Такъ какъ, по указанію E. v. Mojsisovics'a (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, p. 221), такое же устройство умбо наблюдается и у нѣкоторыхъ видовъ *Ptychites*, то этимъ самымъ, повидимому, намѣчается дальнѣйшая связь между *Ptychites* и *Proptychites* въ смыслѣ воззрѣній Waagen'a.

Обороты, объемлющіе другъ друга до умбональнаго края предыдущей извилины, окружаютъ узкій воронкообразно-углубленный умбо. Внѣшняя сторона умѣренно закругленная; она отдѣляется отъ плоскихъ, килеобразно расходящихся боковыхъ сторонъ тупо округленными маргинальными краями. Въ началѣ низкая, косо наклоненная умбональная стѣнка при продолжающемся ростѣ индивида постепенно выпрямляется и въ концѣ концовъ становится вертикальною; она ограничивается округленно вздутымъ умбональнымъ ребромъ. Вздутіе послѣдняго у молодыхъ экземпляровъ выражено не рѣзко, какъ это наблюдается у *Ptychites Stachei* v. Mojs. или у *Ptychites domatus* v. Hauer, но только въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, какъ и у *Otoceras*, оно пріобрѣтаетъ эту своеобразную особенность. Поведетъ ли это обстоятельство за собой образованіе настоящаго умбональнаго „ушка“ (Nabelohr), какъ у *Otoceras* (по моему, это довольно вѣроятно) съ точностью утверждать нельзя, принимая во вниманіе, что область умбо на изучаемомъ образцѣ обрывается въ концѣ послѣдняго оборота.

---

[1]) *Otoceras*, Griesbach (Records Geol. Surv. of. India XIII. Pl. 2, p. 105), какъ и *Hungarites*, v. Mojs., имѣетъ на ограниченной маргинальными ребрами внѣшней сторонѣ высокій средній киль; но въ отличіе отъ *Hungarites*, у него наблюдается также вздутое умбональное ребро и дву-раздѣльная сифональная лопасть.

Разсматриваемый экземпляръ сплошь состоитъ изъ воздушныхъ камеръ, но уже въ концѣ послѣдней извилины перегородки располагаются такъ близко другъ къ другу, что начало жилой камеры должно слѣдовать за ними непосредственно.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль предпослѣдней извилины касается второй боковой лопасти. Сифонная лопасть короче обѣихъ боковыхъ лопастей, широкая, у основанія снабженная глубокими зубцами, и раздѣленная высокимъ, пирамидальнымъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker). Около шва наблюдаются двѣ хорошо обособленныя вспомогательныя лопасти, раздѣленныя округленнымъ вспомогательнымъ сѣдломъ. Второе оксиліарное сѣдло раздѣляется швомъ пополамъ. Первая вспомогательная лопасть совпадаетъ съ умбональнымъ краемъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о—въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе XXXVI, 1.

## **Ptychites**, E. v. Mojsisovics.

### **Ptychites**, sp. ind.

Табл. IV, фиг. 1.

Сохранность изображеннаго, совершенно сплющеннаго экземпляра съ о—ва Русскаго все-таки достаточна, чтобъ можно было усмотрѣть въ немъ представителя группы *Ptychites rugiferi*; видовое же опредѣленіе его оказывается невозможнымъ.

Принимая въ расчетъ искривленіе образца подъ давленіемъ породы, я долженъ воздержаться отъ обычнаго его описанія. Такъ какъ область умбо сильно сжата, то относительно свойствъ самого умбо нельзя сказать ничего опредѣленнаго; кажется только, что послѣдній долженъ быть узкимъ по сравненію съ діаметромъ раковины.

Скульптура состоитъ изъ весьма многочисленныхъ складчатыхъ реберъ,—по меньшей мѣрѣ 35 на послѣднемъ оборотѣ при діаметрѣ около 130 мм. Такимъ образомъ, число радіальныхъ складокъ значительно больше, чѣмъ у какого бы то ни было изъ до сихъ поръ описанныхъ видовъ арктическаго или индійскаго раковиннаго известняка. Складки эти, увеличиваясь въ ширину, идутъ прямо по радіусамъ и не претерпѣваютъ вблизи маргинальнаго края ни малѣйшаго изгиба.

Лопастныя линіи изучены весьма несовершенно; сильно расчленены. Двѣ боковыя лопасти, при чемъ у основанія обѣ имѣютъ по нѣсколько сходящихся зубцовъ и оканчиваются однимъ срединнымъ остріемъ.

Изучаемый экземпляръ до конца послѣдней извилины состоитъ изъ воздушныхъ камеръ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Верхній песчаниковый горизонтъ, о—въ Русскій, 1.

## b. **Gymnitinae**, Waagen.

### **Xenaspis**, Waagen.

1895 (?) *Xenaspis*, Waagen. Salt Range fossils, Palaeontologia indica, ser. XIII, Vol. II. Fossils from the Ceratite Formation, p. 161.

Въ 1879 году Waagen для нѣкоторыхъ формъ изъ пермскихъ и тріасовыхъ отложеній Salt Range [1]) установилъ родъ *Xenodiscus*, руководствуясь тѣмъ, что формы эти характеризуются широкимъ умбо, мало-объемлющими оборотами и цератитовыми лопастными линіями.

Но формы, первоначально отнесенныя Waagen'омъ къ этому новому роду, распадаются, какъ показали позднѣйшія изслѣдованія, на три существенно различныя между собою группы. Типомъ первой группы является *Xenodiscus plicatus*, Waagen (l. c., p. 34, Pl. II, fig. 1); типомъ второй — *Xenodiscus carbonarius*, Waagen (l. c., p. 35, Pl. II, fig. 2—5), тогда какъ третья группа обнимаетъ тріасовыя формы, примыкающія къ *X. carbonarius*.

Уже E. v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 20) различаетъ въ родѣ *Xenodiscus* два совершенно различныхъ элемента. Онъ выдѣлилъ изъ этого рода видъ *X. plicatus*, характеризующійся трахіостраковой скульптурой, полагая возможнымъ соединить его съ своей арктической группой *Ceratites obsoleti* (подродъ *Danubites*, v. Mojsisovics 1893), и удержалъ названіе *Xenodiscus* только для пермскаго *X. carbonarius* и весьма близкихъ къ нему по своимъ внѣшнимъ очертаніямъ тріасовыхъ формъ, для большинства которыхъ Griesbach (Records Geol. Surv. of. India; Vol. XIII, Pt. 2, 1880, p. 109) предложилъ родовое названіе *Ophiceras*.

Къ существенно инымъ взглядамъ на систематику рода *Xenodiscus* пришелъ, наоборотъ, Waagen въ своей большой работѣ о тріасовыхъ цефалоподахъ Salt Range. Онъ ни въ какомъ случаѣ не согласенъ съ включеніемъ *X. plicatus* въ группу *Ceratites obsoleti* (или—все равно—въ подродъ *Danubites*, по новѣйшей терминологіи), но считаетъ эту форму за типъ отдѣльнаго рода, который отличается отъ *Danubites* главнѣйше болѣе длинной жилой камерой, занимающей девять десятыхъ послѣдняго оборота, и потому полагаетъ, что видъ этотъ долженъ быть отнесенъ скорѣе къ *Celtitinae* съ длинной жилой камерой, чѣмъ къ *Ceratitidae*, характеризующимся короткой жилой камерой. Но такъ какъ *Xenodiscus plicatus* былъ первымъ видомъ, описаннымъ Waagen'омъ какъ *Xenodiscus*, то, на основаніи правилъ, установленныхъ для палеонтологической номенклатуры, на него слѣдуетъ смотрѣть какъ на родовой типъ, а потому

---

[1]) Pal. indica, ser. XIII. Vol. I. Productus-limestone fossils, p. 32.

обѣ другія группы формъ, первоначально отнесенныя Waagen'омъ тоже къ *Xenodiscus*, должны быть выдѣлены изъ этого рода [1]).

Чтобъ подкрѣпить необходимость отдѣленія *Xenodiscus plicatus* отъ *Danubites*, Waagen прежде всего приводить двѣ причины: длину жилой камеры и свойства сутурной линіи.

Жилая камера у *X. plicatus* занимаетъ $^9/_{10}$ послѣдняго оборота, тогда какъ у *Ceratitidae* она простирается только на половину; въ очень рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ на $^3/_4$ послѣдней извилины. Но противъ такой аргументаціи можно сдѣлать нѣкоторыя возраженія. Прежде всего можно указать на то, что у многихъ родовъ и даже у одного и того же вида, напр., между сем. *Tropitidae*, длина жилой камеры вообще подвержена колебаніямъ, такъ что, строго говоря, рѣзкой границы между формами съ короткой и длинной жилой камерой не существуетъ. Напр., представители рода *Ptychites* имѣютъ—насколько можно судить по теперешнимъ изслѣдованіямъ въ этомъ направленіи—жилую камеру, не превышающую $^3/_4$ оборота, — слѣдовательно короткую—за однимъ единственнымъ исключеніемъ, *Ptychites euglyphus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. XIV, fig 1, 2, 3, p. 89, 94), у котораго жилая камера занимаетъ почти весь послѣдній оборотъ. Тѣмъ не менѣе *Ptychites euglyphus* генетически такъ тѣсно связанъ съ своими арктическими сородичами, что никто не думаетъ отдѣлять его отъ послѣднихъ только на одномъ этомъ основаніи и причислять къ *Arcestidae*—ряду формъ, имѣющему длинную жилую камеру. При этомъ однако, не слѣдуетъ упускать изъ вида, что въ приведенномъ сейчасъ примѣрѣ разница въ длинѣ жилой камеры дѣйствительно далеко не такъ велика, какъ между *Xenodiscus plicatus* и какимъ бы то ни было до нынѣ извѣстнымъ *Danubites obsoleti*, у которыхъ жилая камера занимаетъ едва только нѣсколько больше половины послѣдняго оборота. Въ особенности наиболѣе близкіе къ *X. plicatus* по своимъ внѣшнимъ очертаніямъ и по характеру поверхности скульптуры данубиты, каковы *Danubites himalayanus* Griesb. или *D. Nicolai*, имѣютъ жилую камеру, длина которой врядъ ли превышаетъ половину оборота. Но отъ этихъ формъ *X. plicatus* весьма рѣзко отличается вышеуказаннымъ признакомъ, который едва ли заслуживаетъ меньшаго вниманія, чѣмъ скульптура поверхности, такъ какъ для внутренней организаціи животнаго онъ является несравненно болѣе отличительнымъ.

Второе возраженіе, которое выставляетъ Waagen противъ соединенія *Xenodiscus plicatus* съ группой *Ceratites obsoleti*, основывается на характерѣ сутурной линіи. E. v.

---

[1]) *Xenodiscus carbonarius* былъ описанъ и изображенъ Waagen'омъ еще въ 1872 (въ Memoirs Geol. Surv. of. India Vol. IX, p. 355, Pl. I, fig. 2, 3), но подъ именемъ *Ceratites*. Для *Xenodiscus* при первоначальной установкѣ родового названія не было дано никакой опредѣленной формы, которая могла служить ему типомъ. Тѣмъ не менѣе въ первоначальномъ описаніи рода среди упоминаемыхъ признаковъ мало такихъ, которые были бы непригодны для *X. plicatus*. Поэтому, по праву пріоритета, только *X. plicatus* долженъ считаться типомъ рода, какъ бы ни были непріятны долженствующія произойти вслѣдствіе этого измѣненія въ номенклатурѣ нижнетріасовыхъ цефалоподъ.

Mojsisovics убѣдительнымъ образомъ доказалъ развитіе ceратитовъ съ двумя боковыми лопастями изъ формъ съ одной боковой лопастью, какъ у *Dinarites spiniplicatus* v. Mojs (l. c., p. 12). Пермскій же *Xenodiscus plicatus* имѣетъ уже полное число лопастей, и потому нѣтъ смысла ставить его въ связь съ такими формами, которыя только во время нижняго тріаса произошли изъ формъ съ неполнымъ числомъ лопастей.

Противъ этого возраженія, однако, слѣдуетъ замѣтить, что относительно индійскихъ данубитовъ дѣло, повидимому, обстоитъ нѣсколько иначе, какъ то показываетъ изученіе палеонтологическаго матерьяла изъ Гималаевъ. Именно, въ нижнемъ тріасѣ Salt Range извѣстно нѣсколько представителей рода *Dinarites* съ неполнымъ числомъ лопастей; но ихъ совершенно нѣтъ въ самыхъ нижнихъ тріасовыхъ отложеніяхъ Гималаевъ, въ Otoceras-Beds, гдѣ, напротивъ, имѣются уже типичные данубиты съ полнымъ числомъ лопастей. Такимъ образомъ, по положенію лопастей, на *Xenodiscus plicatus* все-таки можно смотрѣть, какъ на пермскаго предшественника этихъ формъ, которыя, вслѣдствіе появленія ясно выраженной вспомогательной лопасти, представляютъ дальнѣйшій шагъ впередъ въ развитіи рода *Danubites*. Въ такомъ случаѣ въ индійской фаунистической провинціи основныя формы *X. plicatus*, соотвѣтствующія спинипликатовымъ динаритамъ отложеній Оленека, слѣдуетъ искать въ горизонтахъ болѣе низкихъ, чѣмъ цефалоподовые слои (Cephalopoda-Beds) верхняго продуктусоваго известняка.

Во всякомъ случаѣ значительно бо̀льшая длина жилой камеры остается настолько отличительнымъ признакомъ отъ индійскихъ и сибирскихъ данубитовъ, что я принимаю предложенное Waagen'омъ выдѣленіе *Xenodiscus plicatus* въ типъ особаго рода, отличнаго отъ *Danubites*, не предрѣшая однако его систематическаго положенія въ сем. *Ceratitidae* или *Celtitinae*.

Изъ двухъ же остальныхъ группъ, первоначально соединенныхъ съ *Xenodiscus*, *X. carbonarius* выдѣленъ теперь Waagen'омъ въ типъ новаго рода *Xenaspis*, а тріасовыя формы Salt-Range соединены подъ родовымъ названіемъ *Gyronites* [1]).

Этотъ родъ, обнимающій, повидимому, формы, относящіяся частью къ *Meekoceras* Hyatt, частью къ *Ophiceras* Griesb, а можетъ быть и къ *Danubites* v. Mojs, отличается отъ *Xenaspis* прежде всего тоже значительно болѣе короткой жилой камерой. Ни у одного изъ изслѣдованныхъ мною экземпляровъ *Ophiceras* изъ весьма богатаго матерьяла гималайскихъ слоевъ съ Otoceras длина жилой камеры не превосходитъ половины оборота болѣе, чѣмъ на $^1/_{12}$ часть окружности послѣдней извилины. То же самое относится и до описанныхъ Waagen'омъ гиронитовъ изъ ceратитовыхъ отложеній Salt Range, тогда какъ у *Xenaspis carbonaria* жилая камера занимаетъ почти цѣлый оборотъ.

Пермскій *Xenaspis carbonaria* имѣетъ уже лопастныя линіи, снабженныя ясными зубцами, какъ и *Ophiceras* изъ нижняго тріаса, но совершенно еще лишенъ вспомогательной лопасти. Въ нижне-тріасовой фаунѣ о-ва Русскаго, наоборотъ, находится

---

[1]) Jahrbuch K. K. Geol. Reichs-Anst. 42. Bd., 1892, p. 379.

одна форма съ длинной жилой камерой, примыкающая къ *Xenaspis*, у которой развитіе лопастной линіи ушло значительно впередъ по сравненію съ одновременными видами *Ophiceras*. Наконецъ третью относящуюся сюда форму я описалъ изъ скалистыхъ известняковъ Chitichun, по всей вѣроятности одновременныхъ съ нижнимъ раковиннымъ известнякомъ, подъ именемъ *Xenodiscus Middlemissi* [1]). Хотя длина жилой камеры у этой формы неизвѣстна, тѣмъ не менѣе она своей необыкновенно плоской раковиной и высокимъ поперечнымъ сѣченіемъ, ограниченнымъ весьма умѣренно выпуклыми боковыми сторонами, такъ рѣзко отличается отъ описанныхъ какъ *Ophiceras* и *Gyronites* видовъ нижняго тріаса, и съ другой стороны по развитію сутурной линіи она стоитъ такъ близко къ отличающемуся длинной жилой камерой виду съ о-ва Русскаго, что я счелъ возможнымъ отнести ее предварительно тоже къ роду *Xenaspis* [2]).

Всѣ три формы, соединенныя здѣсь подъ родовымъ названіемъ *Xenaspis*, относятся, повидимому, къ одному естественному ряду, у котораго преобразованіе сутурной линіи происходитъ быстрѣе, чѣмъ у родовъ *Ophiceras* и *Meekoceras*, характеризующихся короткой жилой камерой. Поэтому, является вполнѣ цѣлесообразнымъ отдѣлять оба эти рода не только вслѣдствіе различія въ длинѣ жилой камеры, но также вслѣдствіе неодинаковаго хода ихъ развитія.

До настоящаго времени извѣстно только три (можетъ быть, четыре) вида изъ рода *Xenaspis*: *X. carbonaria* изъ пермскихъ отложеній Salt Range, *X. orientalis* изъ нижнетріасовыхъ песчаниковъ о-ва Русскаго и *X. Middlemissi* изъ скалистыхъ известняковъ Chitichun, по древности соотвѣтствующихъ нижнему раковинному известняку; къ этимъ формамъ, быть можетъ, присоединяется четвертый, еще не получившій названія видъ изъ послѣдней группы отложеній.

Слѣдуетъ ли смотрѣть на *Xenaspis*, какъ на непосредственнаго предшественника *Gymnites* v. Mojs., что мнѣ кажется весьма вѣроятнымъ, съ точностью еще нельзя сказать, такъ какъ длина жилой камеры у *Gymnites* неизвѣстна. Нѣкоторые факты весьма опредѣленно говорятъ въ пользу такого взгляда и противъ предположенія о развитіи рода *Gymnites* изъ *Ophiceras*. *G. Ugra* изъ скалистыхъ известняковъ Chitichun (l. c. Pl. XXX, fig. 3), древнѣйшій типичный гимнитъ, имѣетъ лопастныя линіи, которыя изъ ceратитовой стадіи перешли прямо въ стадію *Gymnites*, и потому стоитъ еще весьма близко къ *Xenaspis Middlemissi*. Большинство видовъ *Ophiceras* уже на внутреннихъ оборотахъ обнаруживаютъ часто достаточно рѣзко выраженную скульптуру боковыхъ сторонъ, состоящую частью изъ складокъ, частью изъ неправильныхъ мор-

---

[1]) Hymalayan fossils, Vol. II. Cephalopoda of the Muschelkalk, Pl. XXX, fig. 6. Въ то время я употреблялъ еще названіе *Xenodiscus* въ смыслѣ, приданномъ ему E. v. Mojsisovics'емъ, такъ какъ изслѣдованія Waagen'a о систематическомъ положеніи *X. plicatus* тогда мнѣ не были еще доступны.

[2]) Видъ, описанный и изображенный мною (ibidem, Pl. XXX, fig. 4) какъ *Xenodiscus nov. sp. ind.* относится, вѣроятно, также къ *Xenaspis*. Точное рѣшеніе этого вопроса невозможно, такъ какъ длина жилой камеры на имѣющемся обломкѣ не могла быть точно измѣрена, а лопастныя линіи, вслѣдствіе сильной вывѣтрѣлости внутреннихъ обломковъ оборотовъ, сильно попорчены.

щинъ (ср. *Ophiceras tibeticum*, Griesb., *O. gibbosum* Griesb.). У *Gymnites* же, наоборотъ, боковыя складки появляются впервые почти исключительно въ болѣе позднихъ стадіяхъ роста, совершенно такъ же, какъ и у *Xenaspis*, у котораго внутренніе обороты постоянно гладки или покрыты только весьма слабыми, неясными радіальными складками, и рѣзко выраженная скульптура поверхности, вообще говоря, появляется впервые на жилой камерѣ. Характернымъ признакомъ *Ophiceras*, напоминающимъ *Flemingites* Waagen, является наконецъ существованіе на ядрахъ весьма мелкихъ спиральныхъ струекъ, какихъ до сихъ поръ еще не наблюдалось ни у одного представителя родовъ *Gymnites* и *Xenaspis*.

### 1. **Xenaspis orientalis,** nov. sp.

Табл. III, фиг. 3.

Размѣры (въ началѣ плохо сохранившейся послѣдней извилины):

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 95 мм. |
| Высота извилины | 31 „ |
| Ширина извилины | 15 „ |
| Ширина умбо | 40 „ |

Хотя послѣдняя извилина частью утрачена, и вообще сохранилась лишь настолько, насколько она объемлетъ предыдущій оборотъ, все-таки по остаткамъ ея можно съ точностью сказать, что жилая камера занимала по меньшей мѣрѣ $^5/_6$ послѣдняго оборота, и что такимъ образомъ разсматриваемый видъ долженъ быть отнесенъ къ *Xenaspis*.

Медленно возрастающіе, весьма высокіе обороты, объемлющіе другъ друга болѣе, чѣмъ на одну треть, ограничены плоско выпуклыми боковыми сторонами, которыя какъ къ внѣшней сторонѣ, такъ и къ шву спускаются совершенно равномѣрнымъ сводомъ. Внѣшняя сторона, какъ я могъ убѣдиться, отпрепаровавъ ее въ концѣ третьяго съ конца оборота, круто закруглена, но не заострена. Кажущаяся заостренность ея на свободной части предпослѣдней извилины произошла лишь отъ послѣдующаго истиранія куска.

Внутреннія извилины гладкія. На предпослѣднемъ оборотѣ замѣтны весьма слабо выраженныя поперечныя складки, которыхъ на передней половинѣ этой извилины можно насчитать около 15. На жилой камерѣ, насколько можно судить по сохранившимся обломкамъ, эти поперечныя складки, повидимому, появляются въ нѣсколько бо̀льшемъ числѣ и бо̀льшей величины. Этимъ поперечнымъ складкамъ соотвѣтствуетъ радіальная струйчатость поверхности раковины, отчасти сохранившейся на обломкахъ жилой камеры. Струйки на раковинѣ идутъ отъ шва, сначала изгибаясь назадъ, а потомъ направляясь прямо до первой трети высоты извилины. Тѣхъ обломковъ жилой камеры, которые превышаютъ эту высоту, на разсматриваемомъ экземплярѣ не сохранилось.

Лопастныя линіи. Проекціонная спираль, несмотря на значительную инволютность оборотовъ, касается вершины второго бокового сѣдла.

Сифонная лопасть съ каждой стороны снабжена тремя глубокими вырѣзками и раздѣлена зазубреннымъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker). Она находится приблизительно на одинаковой высотѣ съ первой вспомогательной лопастью, но ниже обѣихъ боковыхъ лопастей, которыя у основанія несутъ глубокія, пальцеобразныя зазубрины. Боковыя лопасти и сѣдла длинныя и относительно узкія. Сѣдла на внѣшней сторонѣ косо срѣзаны, а къ внутреннему краю болѣе круто наклонены. Второе боковое сѣдло ниже всѣхъ; у внутренней его стороны находится трехъ-вершинная вспомогательная лопасть, за которой слѣдуетъ трудно распадающійся на отдѣльные элементы умбональный рядъ зубцовъ. Первый округленный зубецъ, который значительно больше отдѣльныхъ зубцовъ вспомогательной лопасти, можетъ считаться за вспомогательное сѣдло. За нимъ слѣдуетъ меньшій, заостренный зубецъ и, наконецъ, нѣсколько большее округленное, дву-раздѣльное сѣдло, оканчивающееся у шва.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Аяксъ, обнаженіе VIII, 1.

Сходство и отличіе. Весьма близкимъ къ сейчасъ описанному виду является *Xenaspis Middlemissi*, Diener (l. c., Pl. XXX, fig. 6) изъ тріасовыхъ скалистыхъ известняковъ Chitichun (въ Тибетѣ); форма эта отличается отъ нашего вида по внѣшности только еще болѣе медленно возрастающими извилинами и нѣсколько болѣе высокимъ поперечнымъ сѣченіемъ. Характеръ сутурной линіи у обѣихъ этихъ формъ весьма сходенъ. *X. Middlemissi* имѣетъ также длинныя, косо наклоненныя внутрь, сѣдла и слѣдующую за 2-мъ боковымъ сѣдломъ шовную лопасть съ двумя глубокими вырѣзками вблизи стѣнки второго бокового сѣдла. Но зазубренность лопастной линіи у *X. Meddlemissi* ушла уже болѣе впередъ, такъ какъ у *X. orientalis* при одинаковой высотѣ извилинъ не наблюдается еще ни малѣйшей обособленности отдѣльныхъ зубцовъ въ умбональной лопасти, и такъ какъ у тибетскаго вида зубцы въ боковыхъ лопастяхъ достигаютъ половины высоты стѣнокъ сѣдла.

Зазубренность лопастной линіи у *X. orientalis* значительно сложнѣе, чѣмъ у какой бы то ни было извѣстной мнѣ формы изъ рода *Ophiceras*. Ни одна изъ послѣднихъ не имѣетъ въ такой мѣрѣ обособленныхъ, пальцеобразныхъ зубцовъ въ основаніи боковыхъ лопастей и ни у одной не наблюдается распадающейся на отдѣльные элементы шовной лопасти. Послѣдняя, какъ у *Ophiceras*, такъ и у формъ изъ тріаса Salt Range, описанныхъ Waagen'омъ подъ именемъ *Gyronites*, постоянно является незазубренной или же снабжена весьма мелкими, равномѣрными зубчиками.

## **Ophiceras** Griesbach.

1880. *Ophiceras* Griesbach, Records Geol. Surv. of India, Vol. XIII, p. 107.

Родъ *Ophiceras* былъ установленъ Griesbach'омъ въ 1880 году для трехъ формъ изъ гималайскихъ *Otoceras-Beds*, — формъ, которыя по своимъ внѣшнимъ очертаніямъ и характеру лопастной линіи казались настолько близкими къ нѣкоторымъ видамъ Salt Range, незадолго передъ тѣмъ описаннымъ Waagen'омъ подъ именемъ *Xenodiscus*, что E. v. Mojsisovics вскорѣ послѣ того (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, p. 232), не задумываясь, счелъ оба рода за синонимы. Это воззрѣніе считалось имъ справедливымъ даже еще въ его „Arktische Triasfaunen“ (1886), уже послѣ выдѣленія *Xenodiscus plicatus* Waagen и *Ophiceras himalayanum* Griesb. и соединенія ихъ съ группой *Ceratites obsoleti* (l. c., p. 74).

Наоборотъ, Waagen доказалъ [1]), что родовое названіе *Xenodiscus* должно быть удержано для *X. plicatus*, отличающагося отъ цератитовъ значительно болѣе длинной жилой камерой, и тѣ изъ тріасовыхъ формъ, до этого времени соединявшихся съ *Xenodiscus*, которыя характеризуются болѣе короткой жилой камерой, соединилъ подъ новымъ родовымъ названіемъ *Gyronites*. Однако онъ думалъ, что *Ophiceras tibeticum*, типичный представитель рода *Ophiceras*, долженъ быть выдѣленъ изъ этого рода, предполагая у этой формы, на основаніи рисунка Griesbach'a (l. c., Pl. III, fig. 6*a*), присутствіе адвентивной лопасти (l. c., p. 209).

Но изученіе весьма богатаго матеріала *Ophiceras tibeticum* изъ моихъ собственныхъ коллекцій и изъ собраній Griesbach'a въ Гималаяхъ не подтвердило этого предположенія. *O. tibeticum*, какъ и прочіе представители этого рода, не имѣетъ добавочной лопасти и предположеніе о существованіи послѣдней основывалось только на ошибочномъ толкованіи не вполнѣ правильно изображеннаго на рисункѣ Griesbach'a сифональнаго отверстія. Такимъ образомъ, *Ophiceras*, строго говоря, долженъ былъ бы быть синонимомъ *Gyronites* или — что все равно — *Meekoceras* Hyatt., принимая во вниманіе тѣ основанія, которыя указаны во введеніи къ этому роду, еслибы при изученіи офицератовъ изъ Гималаевъ не было открыто у нихъ новаго, въ высшей степени характернаго признака,—именно присутствія на ядрахъ весьма многочисленныхъ, мелкихъ спиральныхъ струекъ. Вслѣдствіе этого оказывается, что *Ophiceras* рѣзко отличается отъ *Meekoceras*, и приближается къ *Flemingites* Waagen (типъ *Fl. Flemingianus* de Konn.). Къ этому присоединяется еще у цѣлаго ряда формъ очень замѣтная скульптура поверхности, отличающаяся отъ таковой же у *Meekoceras*, такъ какъ здѣсь вмѣстѣ съ нормальными, въ большинствѣ случаевъ серпообразными складками появляются неясно очерченные широкіе узлы, какъ напр., у *Ophiceras tibeticum* Griesb.,

---

[1]) Pal. indica, ser. XIII. „Salt Range fossils“. Vol. II. „Fossils from the Ceratite-formation“, p. 67.

*O. gibbosum* Griesb., *O. serpentinum* nov. sp., *O. platyspira* nov. sp. и др. Отсюда, мнѣ кажется, вытекаетъ необходимость считать родъ *Ophiceras* самостоятельнымъ и отличнымъ отъ *Meekoceras*.

Въ палеонтологическомъ матеріалѣ съ острова Русскаго находится нѣсколько обломковъ, указывающихъ на *Ophiceras*. Одинъ изъ нихъ, весьма вѣроятно, принадлежитъ виду, очень часто встрѣчающемуся въ гималайскихъ Otoceras-Beds.

## 1. **Ophiceras cf. Sakúntala**, Diener.

Табл. II, фиг. 5 и 7.

Размѣры:

(Табл. II, фиг. 5).

| | |
|---|---|
| Діаметръ | ? |
| Высота послѣдней извилины | 18 мм. |
| Ширина „ „ | ок. 8 „ |
| Ширина умбо | 12 „ |

Именемъ *Ophiceras Sakuntala* я называю наиболѣе часто встрѣчающійся въ гималайскихъ *Otoceras*-Beds видъ Ophiceras. Рядъ относящихся сюда формъ изображенъ на таблицахъ X и XI въ „Cephalopoda of the lower Trias“ (Himalayan fossils, Vol. II, Pt. 1). Этотъ видъ, изъ котораго мнѣ удалось въ общемъ изучить 147 экземпляровъ, такъ близко примыкаетъ къ *Ophiceras medium* Griesbach (Records Geol. Surv. of India, XIII, Pl. III, Fig. 9, p. 111), что рѣзкое различіе собственно наблюдается только въ свойствахъ сифонной лопасти, которая у *O. medium*—дву-вершинная, а у *O. Sakuntala*—многовершинная. Типичная форма *O. Sakuntala* отличается, однако, отъ *O. medium* болѣе значительно по своимъ быстрѣе возрастающимъ оборотамъ, по отсутствію рѣзкаго умбональнаго ребра и по менѣе крутой умбональной стѣнкѣ. Тѣмъ не менѣе, между обоими видами существуютъ настолько многочисленные переходы, что для этихъ промежуточныхъ формъ единственнымъ характернымъ признакомъ все-таки остаются оригинальныя свойства сифонной лопасти.

Обломокъ, нарисованный на табл. II, фиг. 5, по своему внѣшнему очертанію и условіямъ involютности раковины вполнѣ похожъ на изображенный на табл. X, фиг. 2 экземпляръ типичной формы *O. Sakuntala*. На внутреннихъ оборотахъ замѣтны немногочисленныя складчатыя ребра и неясно очерченные бугорки, которые часто наблюдаются у *O. Sakuntala*, но постоянно находятся исключительно на внутреннихъ оборотахъ (ср. Pl. X, Fig. 3 и 5). На поверхности раковины имѣются характерные, серповидно изогнутые, близъ маргинальнаго края направленные впередъ слѣды возрастанія, соединяющіеся въ отдѣльные пучки. Свойство ядра, къ сожалѣнію, исключаетъ всякую возможность сохраненія такого нѣжнаго признака, какъ характерныя для *Ophiceras* спиральныя струйки.

Лопастныя линіи. Сифонная лопасть не сохранилась. Въ остальномъ же сутурная линія вполнѣ совпадаетъ съ таковою же у *O. Sakuntala*. Вспомогательная лопасть находится у шва. Лопасти, насколько можно судить при ихъ недостаточной сохранности, у основанія снабжены мелкими зубчиками.

Боковыя лопасти и вспомогательная лопасть находятся на одинаковой высотѣ. Лопасти и сѣдла — широкія; послѣднія у вершинъ нѣсколько съужены. Второй обломокъ (табл. II, фиг. 7), обнимающій жилую камеру, вполнѣ соотвѣтствуетъ по своей внѣшней формѣ и условіямъ инволютности изображенному на табл. X, фиг. 4 экземпляру, относящемуся также къ числу типичныхъ формъ *O. Sakuntala*. Размѣры этого образца таковы:

| | Табл. II, фиг. 7. (Уссурійскій зал.). | Pl. X, Fig. 4. (Rimkin Paiar). |
|---|---|---|
| Діаметръ | ок. 65 мм. | 64 мм. |
| Высота послѣдней извилины | 27 „ | 26 „ |
| Ширина „ „ | 15 „ | 15 „ |
| Ширина умбо | 22 „ | 21,5 „ |

Сравненіе размѣровъ нашего вида съ таковыми же у экземпляра изъ Rimkin Paiar, изображеннаго на Pl. 10, Fig. 4, указываетъ на замѣчательное сходство между обѣими этими формами.

На поверхности вывѣтрѣлаго ядра замѣтно нѣсколько серповидныхъ складокъ.

Ртовое отверстіе почти вполнѣ сохранилось. По своей формѣ оно вполнѣ совпадаетъ съ апертурой, какую я наблюдалъ на многочисленныхъ экземплярахъ *Ophiceras Sakuntala*. Оно представляетъ линію, которая, начиная отъ шва дугообразно изгибаясь назадъ, идетъ до умбональнаго края, гдѣ наблюдается замѣтное уклоненіе ея впередъ, сохраняющееся до самаго маргинальнаго края. На послѣднемъ находится небольшая вогнутость, послѣ чего линія ртоваго отверстія, снова нѣсколько отклоняясь впередъ, идетъ черезъ внѣшнюю сторону.

Тотчасъ сзади ртоваго отверстія поперечное сѣченіе извилинъ является немного расширеннымъ.

Еслибы внутренніе обороты этого образца сохранились немного лучше, хотя бы настолько, чтобы по нимъ, въ особенности же по лопастнымъ линіямъ, въ данномъ случаѣ, къ сожалѣнію, совершенно стертымъ, можно было судить о дальнѣйшемъ сходствѣ нашего вида съ *O. Sakuntala*, то я, не задумываясь, отождествилъ бы изучаемый образчикъ съ индійскимъ видомъ.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, 1; Уссурійскій заливъ, пол-овъ Муравьева, р. Шамара, 1.

## β. **Meekoceratidae** Waagen.

### **Meekoceras** Hyatt.

Родовое названіе *Meekoceras* было установлено въ 1879 году A. Hyatt'омъ (въ C. A. White. „Fossils of the Jura-Trias of southeastern Jdaho", Bull. U. S. Geol. and Geogr. Suvrey of the Territories by T. V. Hayden, Vol. V, p. 111), но рисунки и описаніе тѣхъ формъ изъ нижняго тріаса Jdaho, которыя побудили Hyatt'а установить этотъ родъ, появились только въ 1880 году (C. A. White, Contributions to invertebrate Palaeontology, № 5. Triassie fossils of Southeastern Jdaho. XII. Annual Report of the U. S. Geological Survey for the year 1878, by F. V. Hayden, Part II, p. 112).

Кромѣ европейскихъ и индійскихъ видовъ (*Balatonites Ottonis, Dorycranites Bogdoanus, Xenaspis carbonaria* и др.), ошибочно отнесенныхъ сюда Hyatt'омъ, родъ *Meekoceras* обнимаетъ четыре формы американскаго тріаса: *Meekoceras aplanatum* White (l. c., Pl. 31, Fig. 1 *a*, *b*, *d*) и близкій съ нимъ видъ (Pl. 31, Fig. 1 *c*), отличающійся болѣе многочисленными оборотами, едва только касающимися другъ друга; затѣмъ *M. Mushbachianum* White (Pl. 32, Fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*) и *M. gracilitatis* (Pl. 31, Fig. 2 *a*, *b*, *c*, *d*).

E. v. Mojsisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, p. 213) объ первыя формы выдѣлилъ изъ рода *Meekoceras* и соединилъ ихъ съ родомъ *Xenodiscus*, установленнымъ Waagen'омъ также въ 1879 году, такъ что названіе *Meekoceras* удержали только формы съ болѣе узкимъ умбо и большей высотой извилинъ. Онъ сдѣлалъ это въ томъ предположеніи, что типомъ рода *Xenodiscus* является *Xenodiscus carbonarius* Waagen; первую же форму, описанную Waagen'омъ какъ *Xenodiscus*, именно *X. plicatus*, онъ считалъ относящейся къ группѣ *Ceratites obsoleti*. Какъ уже было болѣе обстоятельно изложено въ введеніи къ роду *Xenaspis*, Waagen съ тѣхъ поръ положительнымъ образомъ доказалъ генетическую независимость *X. plicatus* отъ группы *Ceratites obsoleti* (подродъ *Danubites*). Такимъ образомъ названіе *Xenodiscus* должно быть удержано за этой формой, тогда какъ для *X. carbonarius*, характеризующагося длинной жилой камерой, одновременно Waagen'омъ было предложено родовое названіе *Xenaspis*, то естественно, что и первая описанная и изображенная White'омъ форма, именно *Meekoceras aplanatum*, имѣетъ полное право на сохраненіе послѣдняго родового названія.

Такъ какъ опредѣленнаго типа для *Meekoceras* въ описаніи рода Hyatt'омъ не дано—Hyatt скорѣе смотритъ на формы съ узкимъ и широкимъ умбо, какъ на совершенно равнозначущія: приводимые имъ главные признаки (двѣ боковыя лопасти и

три главныхъ сѣдла [1]) одинаково наблюдается у тѣхъ и другихъ, то по праву пріоретета на *Meekoceras aplanatum* White и слѣдуетъ смотрѣть, какъ на типъ рода.

Было бы противорѣчіемъ точному смыслу описанія рода Hyatt'омъ, еслибы выдѣлить отсюда формы съ широкимъ умбо и удержать названіе *Meekoceras* исключительно для формъ съ узкимъ умбо.

*Meekoceras aplanatum* имѣетъ широкій умбо при незначительной, по сравненію съ *M. gracilitatis*, высотой оборотовъ и совершенно лишенъ вспомогательной лопасти. Если отсутствіе вспомогательной лопасти и различіе въ высотѣ оборотовъ считать родовыми признаками, то названіе *Meekoceras* слѣдуетъ удержать за однимъ только *M. aplanatum*,—и въ такомъ случаѣ ни въ Европѣ, ни въ Гималаяхъ, ни въ сибирскомъ тріасѣ не окажется ни одного настоящаго *Meekoceras*.

Я лично не считаю удобнымъ на основаніи этихъ только признаковъ устанавливать родовое различіе между *Meekoceras aplanatum* и остальными формами, отнесенными White'омъ къ этому роду. Появленіе вспомогательной лопасти, какъ показываетъ развитіе *Dinarites* и *Tirolites*, — признакъ настолько второстепенный, что его ни въ какомъ случаѣ нельзя считать достаточнымъ для установленія новыхъ видовъ. Еслибы указаннымъ признакомъ воспользоваться въ этомъ направленіи для *Dinarites* или для *Tirolites*, то, напримѣръ, одинъ только видъ *Dinarites spinplicatus* v. Mojsisovics долженъ былъ бы распасться не менѣе, какъ на четыре рода, что однако, беря въ соображеніе тѣсную генетическую связь всѣхъ относящихся къ этому виду разновидностей, врядъ ли нужно. Даже Waagen, который въ своемъ семействѣ *Meekoceratidae* къ понятію о родѣ относится необыкновенно узко, не считаетъ вовсе отсутствіе вспомогательной лопасти подродовымъ признакомъ, такъ какъ, напр., *Gyronites Nangaensis* (Fossils from the Ceratite-formation, l. c., Pl. XXXVII, fig. 5), который не имѣетъ никакой вспомогательной лопасти и у котораго даже 2-е боковое сѣдло (какъ у *M. aplanatum*) не вполнѣ выходитъ за инволюціонную спираль, онъ оставляетъ въ родѣ *Gyronites*, вообще снабженномъ ясной вспомогательной лопастью.

Я не могу также считать правильнымъ родовое раздѣленіе исключительно на основаніи различія въ высотѣ оборотовъ и въ инволютности. Уже E. v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, p. 75) считаетъ не различіе въ высотѣ оборотовъ, а предполагаемый имъ различный ходъ развитія *Xenodiscus* и *Meekoceras* основаніемъ для отдѣленія этихъ родовъ другъ отъ друга; до *M. aplanatum* это основаніе однако не относится. Но родовое раздѣленіе на обоихъ вышеуказанныхъ признакахъ было бы тѣмъ труднѣе, что, напр., уже между *M. aplanatum* и *M. Mushbachianum* въ этомъ направленіи не существуетъ рѣзкой границы. Еслибы, слѣдуя E. v. Mojsisovics'у, форму, подобную *Meekoceras euomphalum* (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. XI, fig. 7, p. 76) отнести на основаніи условій инволютности и высоты оборотовъ къ *Xenodiscus*,

---

[1]) Въ „three lateralcells“ Hyatt'a включено и внѣшнее сѣдло.

то даже и тогда, разсуждая логически, слѣдовало бы *M. Mushbachianum*, имѣющій еще болѣе широкій умбо и еще меньшую высоту оборотовъ, причислить къ группѣ формъ *M. aplanatum*. Слѣдовало бы, далѣе, *Ptychites Malletianus* Stoliczka (Mem. Geol. Survey of India, Vol. V, Pt. I, p. 58), имѣющій широкій умбо, возвести въ самостоятельный родъ; необходимо было бы отдѣлить геологически болѣе молодыя формы *Gymnites* съ узкимъ умбо отъ гимнитовъ изъ раковиннаго известняка съ низкими оборотами и широкимъ умбо,—короче пришлось бы предпринять полную переработку всей номенклатуры тріасовыхъ цефалоподъ.

Поэтому я считаю гораздо болѣе цѣлесообразнымъ и лучше обоснованнымъ удержать за описанными White'омъ, такъ близкими другъ къ другу формами *Meekoceras* это послѣднее родовое названіе и такимъ образомъ придать этому роду значеніе, которое свойственно всѣмъ родамъ сем. *Meekoceratidae* Waagen — за исключеніемъ однако *Kymatitinae* и *Lecanites*.

На возраженіе, что въ такомъ случаѣ родъ *Meekoceras* получитъ весьма значительный объемъ, и можетъ вмѣстить слишкомъ большое число формъ, можно отвѣтить, что выдѣленіе различныхъ группъ формъ въ особые подроды можетъ сильно помочь этому недостатку, если только, вообще говоря, его слѣдуетъ считать таковымъ. Такъ напримѣръ, установленные Waagen'омъ роды *Aspidites*, *Kingites*, *Koninckites* и др. могли бы въ такомъ случаѣ считаться за подроды *Meekoceras*, тогда какъ *Gyronites*— за исключеніемъ немногихъ формъ, предположительно относящихся къ *Danubites* или къ *Ophiceras*,—долженъ былъ бы слиться съ *Meekoceras*.

Къ роду *Meekoceras*, понимаемому въ такомъ широкомъ смыслѣ, относятся четыре вида изъ нижне-тріасовыхъ песчаниковъ о-ва Русскаго и Уссурійскаго залива. Среди нихъ по одному должно быть причислено къ подродамъ *Kingites* и *Koninckites*.

### 1. **Meekoceras boreale**, nov. sp.

Табл. I, фиг. 3.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 46 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 23 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 16 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 11 „ |
| Ширина умбо | ок. 5 „ |

Разсматриваемый видъ относится къ биангулярнымъ формамъ съ медленно возрастающими, сильно объемлющими оборотами и узкимъ умбо. Наибольшая ширина поперечнаго сѣченія находится почти посрединѣ боковыхъ сторонъ. Послѣднія спускаются отсюда равномѣрнымъ, пологимъ сводомъ, какъ къ маргинальному ребру, такъ и къ умбональному краю. Сплюснутая внѣшняя сторона отдѣляется отъ боковыхъ

сторонъ острымъ ребромъ. Наоборотъ, переходъ отъ умбональнаго края къ шву совершается безъ посредства какого бы то ни было ребра.

Поверхность раковины не сохранилась. Поверхность ядра почти гладкая, съ слабыми лишь признаками нѣсколькихъ S-образныхъ складчатыхъ реберъ, какъ у меньшаго изъ двухъ изображенныхъ White'омъ экземпляровъ *M. gracilitatis* (l. c., Pl. 31, fig. 2 *b*).

Лопастныя линіи. Лопастная линія нашего экземпляра, состоящаго изъ однѣхъ только воздушныхъ камеръ, характеризуется широкой, зазубренной сифонной лопастью и оксиліарнымъ рядомъ, представленнымъ одной только зазубренной вспомогательной лопастью и примыкающимъ къ ней полого-сводчатымъ вспомогательнымъ сѣдломъ.

Сифонная лопасть раздѣлена достигающимъ половины высоты внѣшняго сѣдла, сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker) съ широкимъ сифональнымъ отверстіемъ. 1-ая боковая лопасть значительно глубже всѣхъ остальныхъ. Первое боковое сѣдло узкое, выше внѣшняго сѣдла и выше плоско сводчатаго, очень широкаго 2-го бокового сѣдла. Первая вспомогательная лопасть хорошо обособлена и снабжена ясными зубцами. Плоское, широкое вспомогательное сѣдло оканчивается у шва.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, обнаженіе IX, 1.

Сходство и отличіе. Какъ на близкую къ *M. boreale* форму слѣдуетъ смотрѣть на *M. gracilitatis* White (U. S. Geol. Survey, XII. Annual Report for the year 1878, Pt. II, p. 115, pl. 31, fig. 2). Внѣшнія очертанія этихъ двухъ формъ весьма схожи, хотя *M. gracilitatis* имѣетъ нѣсколько болѣе широкій умбо и рѣзко выраженное умбональное ребро съ косо наклонной умбональной стѣнкой. Характеръ лопастной линіи до начала оксиліарнаго ряда у обѣихъ формъ одинаковый; далѣе же, повидимому, у *M. gracilitatis* идетъ плоская, снабженная нѣсколькими зубцами, но гораздо менѣе обособленная вспомогательная лопасть и за ней небольшое вспомогательное сѣдло. Впрочемъ, изъ описанія этого вида White'омъ можно съ большой вѣроятностью заключить, что подъ именемъ *M. gracilitatis* соединено нѣсколько различныхъ формъ. Какъ бы ни было интересно сравненіе сибирскихъ и индійскихъ формъ съ американскими, но оно затруднено почти до невозможности, несмотря уже на вышеуказанное обстоятельство, еще и несовершенствомъ рисунковъ и противорѣчіями въ текстѣ [1]).

---

[1]) Такъ, напр., fig. 2 *a* и 2 *b* принадлежитъ различнымъ видамъ. Форма, изображенная на fig. 2 *b* имѣетъ болѣе быстро возрастающіе обороты, болѣе широкій умбо и иную скульптуру, чѣмъ типичный *M. gracilitatis* (fig. 2 *a*). Лопастная же линія (fig. 2 *d*) не принадлежитъ ни одному изъ этихъ двухъ экземпляровъ, такъ что относительно характера сутуры у типичнаго *M. gracilitatis* (fig. 2 *a*) получается неясное представленіе. Эта неясность еще усугубляется слѣдующимъ удивительнымъ противорѣчіемъ въ текстѣ: на стр. 115 сказано, что у *M. gracilitatis* 2-е боковое сѣдло на внутренней сторонѣ не рѣзко ограничено, вслѣдствіе отсутствія дальнѣйшей главной лопасти; на страницѣ же 116, при описаніи *M. gracilitatis* var., говорится, наоборотъ, что здѣсь внутренняя сторона 2-го бокового сѣдла не такъ рѣзко ограничена отъ оксиліарнаго ряда, какъ у типичной формы. Относительно скульптуры упомянуто, что у

Тѣ же самыя трудности встрѣчаются и при сравненіи нашего вида съ *Meekoceras planulatum* de Kon. изъ тріаса Salt Range [1]). Отнесенный Waagen'омъ къ *M. planulatum* экземпляръ въ 48 м. въ діаметрѣ обнаруживаетъ съ нашимъ образцомъ значительное сходство во внѣшнихъ очертаніяхъ раковины, которая у упомянутой формы Waagen'a (Fossils from the Ceratite-formation, l. c , pl. XXIV, fig. 2) имѣетъ болѣе широкій умбо съ нѣсколько болѣе крутой умбональной стѣнкой. Но на экземплярѣ Waagen'a совсѣмъ не видно сутурной линіи, а потому при сравненіи приходится довольствоваться исключительно рисункомъ L. de Koninck'a, такъ какъ оригинальный образецъ, къ сожалѣнію, утерянъ.

У *M. planulatum* также имѣется широкая, зазубренная сифонная лопасть. Значительную высоту внѣшняго сѣдла на рисункѣ L. de Koninck'a Waagen считаетъ не имѣющей особаго значенія, такъ какъ рисунки de Koninck'a измѣнчивы настолько же въ отношеніи этого признака, насколько и въ отношеніи ширины внѣшняго сѣдла, которое является то шире, то у́же перваго бокового сѣдла. Оксиліарный рядъ представленъ, согласно рисунку, плоской, незазубренной вспомогательной лопастью и плоскимъ же вспомогательнымъ сѣдломъ. Я не могу, однако, придавать большого значенія этому отсутствію зазубренности на вспомогательной лопасти, такъ какъ оно легко можетъ быть обусловлено чисто случайными причинами. Имѣющійся у меня экземпляръ *M. boreale*, а еще болѣе образцы, относящіеся къ весьма близкому слѣдующему виду, обнаруживаютъ вездѣ, гдѣ поверхность ядра повреждена вывѣтриваніемъ даже лишь незначительно, тотъ же самый характеръ вспомогательнаго ряда, что и на рисункѣ de Koninck'a, и лишь на немногихъ, совершенно нетронутыхъ вывѣтриваніемъ мѣстахъ ядра ясно выступаетъ обособленность и зазубренность вспомогательной лопасти.

Имѣется ли дѣйствительно болѣе близкая генетическая связь между нашимъ видомъ и *M. planulatum*, рѣшить конечно нельзя, принимая во вниманіе весьма неудовлетворительное знакомство съ послѣдней формой.

Кромѣ о-ва Русскаго *Meekoceras boreale* находится также въ гималайскихъ Otoceras-Beds. У меня имѣются два экземпляра этого вида изъ центральныхъ Гималаевъ и оба изображены въ томъ томѣ Palaeontologia indica (Pl. VII, Fig. 1 и Pl. XXIII, Fig. 8), гдѣ описаны нижне-тріасовые гималайскіе цефалоподы. Одинъ изъ упомянутыхъ образцовъ происходитъ изъ отоцеровыхъ слоевъ въ Shalshal-Cliff близъ Rimkin Paiar, другой—изъ долины Lissar въ Johár.

---

взрослыхъ экземпляровъ замѣтна наклонность къ образованію узловъ и реберъ, при чемъ послѣднія иногда пересѣкаютъ даже внѣшнюю сторону.

Поэтому, новая обработка фауны *Meekoceras*-Beds является въ высокой степени желательной.

[1]) L. de Koninck, „Mémoire sur les fossiles paléozoiques, recueillis dans l'Inde". Liège 1863, pl. V, fig. 1, 1 *a*, 1 *b* (non fig. 1 *c, d, e*) u. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XIX, pl. V, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, (non 1 *c, d, e*)

### 2. **Meekoceras** nov. sp. ind. ex. aff. **M. boreali.**

Табл. I, фиг. 4 и 5.

Размѣры:

| | Фиг. 4. | Фиг. 5. |
|---|---|---|
| Діаметръ | ? | ? |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | x | 23 мм. |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | x—6 мм. | 18 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 12,5 „ | 14 „ |
| Ширина умбо | 11 „ | 10 „ |

Описываемая форма, имѣющаяся въ нѣсколькихъ, но весьма несовершенныхъ экземплярахъ, стоитъ настолько близко къ предыдущему виду, что можно сомнѣваться въ томъ, не слѣдуетъ ли смотрѣть на нее только какъ на разновидность *M. boreale.*

Такъ какъ жилая камера, а вмѣстѣ съ тѣмъ и ея скульптура у *Meekoceras boreale* неизвѣстны, то единственное важное отличіе между обѣими формами заключается въ бо̀льшей ширинѣ умбо и менѣе быстромъ ростѣ описываемаго сейчасъ вида.

Тѣ части раковины, которыя состоятъ изъ воздушныхъ камеръ, какъ и у *M. boreale*, или совершенно гладки, или снабжены весьма неясными S-образными складками. Лишь на жилой камерѣ, какъ это можно видѣть на экземплярѣ, изображенномъ на табл. I, фиг. 5, становится замѣтна болѣе рѣзко выраженная скульптура поверхности. Она состоитъ изъ почти прямыхъ, лишь въ верхней половинѣ высоты боковыхъ сторонъ слегка изогнутыхъ впередъ, складчатыхъ реберъ, которыя, слабо намѣчаясь у шва, посрединѣ боковыхъ сторонъ достигаютъ максимума своей величины и, увеличиваясь въ ширину, постепенно исчезаютъ къ маргинальному краю.

Раздвоенія реберъ не наблюдается. Мелкіе знаки наростанія идутъ въ томъ же направленіи, что и ребра.

На разсматриваемомъ экземплярѣ нѣсколько меньше половины послѣдняго оборота занято не вполнѣ сохранившейся жилой камерой.

Лопастныя линіи. Тождественны съ таковыми же у *Meekoceras boreale.*

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, обнаженіе IX, 4; бухта Парисъ, 1.

### 3. **Meekoceras (Kingites) Varaha** nov. sp.

Табл. I, фиг. 2.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 58 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 30 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 18 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 11 „ |
| Ширина умбо | 10 „ |

Разсматриваемый видъ относится къ группѣ *Meekoceras Keyserlingi* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. X, Fig. 13, 14, 15, p. 81), у которой оксиліарный рядъ замѣненъ прямымъ рядомъ зубцовъ, причемъ отдѣльные зубцы имѣютъ неодинаковую величину и расположены такимъ образомъ, что можно различить одно или нѣсколько менѣе глубоко зазубренныхъ мѣстъ, которыя можно считать зачаточными вспомогательными сѣдлами. Waagen предлагаетъ для этой группы, характеризующейся рудиментарнымъ развитіемъ вспомогательныхъ лопастей, названіе *Kingites*, которое, согласно моимъ воззрѣніямъ на родъ *Meekoceras*, можно употреблять какъ подродовое названіе.

*Kingites Varaha* относится къ биангулярнымъ формамъ, какъ и *K. minutus* Waagen, тогда какъ всѣ остальные, до сихъ поръ извѣстные виды *Kingites* имѣютъ округленную внѣшнюю сторону. Взрослая раковина ограничена очень плоскими, лишь въ серединѣ слегка выпуклыми, боковыми сторонами. Приплюснутая внѣшняя сторона окаймлена тупыми маргинальными ребрами. Округленный у молодыхъ экземпляровъ, умбональный край въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія превращается въ тупое ребро.

На ядрахъ незамѣтно ясной скульптуры поверхности.

Всѣ имѣющіеся у меня образцы состоятъ изъ однѣхъ лишь воздушныхъ камеръ.

Лопастныя линіи. Широкая, въ большей своей части находящаяся на боковой сторонѣ, сифонная лопасть находится на одинаковой высотѣ съ второй боковой лопастью. Она снабжена многочисленными зубцами и раздѣлена высокимъ, тоже зазубреннымъ, сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker). Боковыя лопасти у основанія зазубрены. Внѣшнее сѣдло лишь немногимъ ниже перваго бокового сѣдла. Оба эти сѣдла — длинныя и узкія, тогда какъ второе боковое короче и еще достаточно ясно обособлено и не сливается, какъ у *Kingites Keyserlingi*, съ оксиліарнымъ рядомъ. Раздѣлить послѣдній на его отдѣльные элементы оказывается невозможнымъ, хотя въ немъ правильно чередуются болѣе крупные и болѣе мелкіе зубцы, и по крайней мѣрѣ первая вспомогательная лопасть можетъ считаться намѣченной тѣми мелкими зубчиками, которые непосредственно примыкаютъ ко второму боковому сѣдлу.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Парисъ, обнаженіе XXVII, 3; Уссурійскій заливъ, пол-овъ Муравьева, р. Шамара, обнаженіе XXXIV, 8.

Сходство и отличіе. *Kingites minutus* Waagen (Fossils from the Ceratite-formation, l. c., pl. XXXVI, fig. 6, 7), единственная биангулярная форма изъ всѣхъ мекоцератовъ, отнесенныхъ Waagen'омъ къ *Kingites*, уже по своимъ внѣшнимъ очертаніямъ настолько рѣзко отличается отъ *Kingites Varaha*, что я считаю себя въ правѣ отказаться отъ болѣе подробнаго разбора этого различія. Изъ формъ съ округленной внѣшней стороной *Kingites lens* Waagen (l. c., Pl. XXVI, Fig. 4) по условіямъ involютности и по общему характеру лопастной линіи (обособленность второго бокового сѣдла) обнаруживаетъ нѣкоторое сходство съ нашимъ видомъ, но отличается отъ него

сравнительно болѣе узкимъ умбо съ умѣренно выпуклымъ умбональнымъ краемъ и весьма глубокой сифонной лопастью.

*Kingites Varaha* находится въ индійской тріасовой провинціи вмѣстѣ съ *Meekoceras boreale* въ гималайскихъ Otoceras-Beds. Одинъ экземпляръ этого вида былъ найденъ мной лично въ слояхъ съ Otoceras въ Shalshal-Cliff около Rimkin Paiar; второй происходитъ изъ собранія Griesbach'a около Kuling въ Spiti.

### 4. **Meekoceras (Koninckites) septentrionale** nov. sp.

Табл. I. фиг. 1.

Размѣры:

| | |
|---|---|
| Діаметръ | 70 мм. |
| Высота послѣдней извилины надъ швомъ | 38 „ |
| „ „ „ „ предпослѣдней извилиной | 27 „ |
| Ширина послѣдней извилины | 18 „ |
| Ширина умбо | 11 „ |

Waagen соединилъ тѣхъ мекоцератовъ изъ Salt Range, у которыхъ въ оксиліарномъ ряду хорошо обособленная первая вспомогательная лопасть отдѣлена отъ остальныхъ зубцовъ тоже обособленнымъ вспомогательнымъ сѣдломъ, подъ именемъ *Koninckites*. Къ этому ряду формъ относится также и разсматриваемый видъ, — именно къ группѣ *Koninckites vetustus* Waagen, которая характеризуется округленной внѣшней стороной.

По внѣшнему очертанію раковина необыкновенно напоминаетъ *Meekoceras (Beyrichites) Reuttense* Beyrich изъ альпійскаго раковиннаго известняка. Начиная отъ круто закругленной внѣшней стороны, бока раковины идутъ весьма пологимъ сводомъ, причемъ нѣсколько ниже ихъ средины ширина поперечнаго сѣченія достигаетъ наибольшей величины. Отсюда боковыя стороны почти плоскими подходятъ къ умбональному краю, который только въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія намѣченъ закругленнымъ ребромъ. Еще въ началѣ послѣдней извилины переходъ отъ умбональнаго края къ шву совершается при посредствѣ постепенно увеличивающагося изгиба боковъ. Въ концѣ же этой все-таки состоящей изъ однѣхъ лишь воздушныхъ камеръ извилины наблюдается уже ясная, крутая умбональная стѣнка.

Сравнительно быстро возрастающіе, сильно объемлющіе, весьма инволютные обороты заключаютъ довольно узкій умбо, препаровка котораго, къ сожалѣнію, не вполнѣ удалась.

Насколько можно замѣтить скульптуру поверхности на этомъ мѣстами немного вывѣтрѣломъ ядрѣ, она заключается лишь въ слѣдахъ весьма плоскихъ реберъ, которыя отъ умбональнаго края до средины боковыхъ сторонъ идутъ прямо и почти по радіусамъ, а въ верхней половинѣ боковыхъ сторонъ обнаруживаютъ легкій полулунный изгибъ, выпуклость котораго обращена назадъ. Число этихъ реберъ достигаетъ приблизительно 15 на послѣднемъ оборотѣ.

Лопастныя линіи. Ирсекціонная спираль предыдущей извилины касается вершины 2-го бокового сѣдла. Такимъ образомъ, несмотря на значительную высоту послѣдней извилины надъ предпослѣднимъ оборотомъ, здѣсь имѣются только двѣ боковыя лопасти, такъ какъ, вслѣдствіе значительной величины внѣшняго сѣдла и 1-ой боковой лопасти, второе боковое сѣдло располагается сравнительно близко отъ умбональнаго края.

Сифонная лопасть широкая, съ высокимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), лежитъ на одинаковой высотѣ съ 2-й боковой лопастью и съ вспомогательными лопастями. Первая боковая лопасть очень широкая и глубокая. Внѣшнее сѣдло по величинѣ превосходитъ первое боковое сѣдло. Второе боковое сѣдло значительно уже и ниже. Далѣе идутъ: хорошо обособленная вспомогательная лопасть, широкое полукруглое вспомогательное сѣдло и наконецъ еще одна оксиліарная лопасть, у́же у шва.

Всѣ лопасти у основанія зазубрены. Стѣнки сѣделъ — сплошныя.

Мѣстонахожденіе, число изслѣдованныхъ экземпляровъ. Нижне-тріасовые песчаники, о-въ Русскій, бухта Аяксъ, обнаженіе VIII, 1.

Сходство и отличіе. Единственнымъ видомъ, имѣющимъ отдаленное сходство съ нашей формой, является *Koninckites ovalis* Waagen (Fossils from the Ceratite-formation, pl. XXVIII, fig. 3 и 4) изъ Ceratite Marls въ Salt Range. Но различіе между обѣими формами все же довольно значительно. *K. ovalis* имѣетъ менѣе высокіе, болѣе выпуклые обороты; лишенъ всякихъ признаковъ умбональнаго ребра даже на оборотѣ, занятомъ жилой камерой; умбо у него шире. Наибольшее сходство между обоими видами состоитъ въ характерѣ лопастной линіи въ оксиліарной ея части. Наоборотъ, внѣшнее сѣдло у *K. ovalis* значительно меньше перваго бокового сѣдла. Тѣмъ не менѣе не можетъ быть и рѣчи о болѣе близкой связи между индійской и восточной-сибирской формами, несмотря на нѣкоторое сходство.

---

# Прибавленіе.

## Неопредѣлимые остатки.

Кромѣ описанныхъ здѣсь видовъ, имѣющійся у меня матеріалъ содержитъ еще не малое количество формъ, сохранность которыхъ настолько неудовлетворительна, что опредѣленіе ихъ оказывается невозможнымъ. Такъ какъ однако нѣкоторыя изъ нихъ кажутся мнѣ имѣющими важное значеніе для полнаго знакомства съ тріасовой фауной Уссурійскаго края и о-ва Русскаго, то два изъ названныхъ образцовъ изображены мною на рисункахъ, и потому должны подвергнуться краткому описанію.

Обломокъ, представленный на табл. V, фиг. 3, принадлежитъ какому-то шаровидному аммониту, напоминающему *Ptychites* или *Proptychites*, скульптура котораго состоитъ изъ крупныхъ радіальныхъ бороздокъ, пересѣкающихъ внѣшнюю сторону. Между ними находятся ребра, которыя утоняются по направленію къ шву, и быстро увеличиваются въ ширину по направленію къ маргинальному краю. Такая скульптура имѣетъ нѣкоторое сходство съ скульптурой *Ptychites Everesti* Oppel (Palaeontologische Mittheilungen I. Taf. 81, Fig. 1,2).

Обломокъ представляетъ часть оборота съ жилой камерой и происходитъ изъ нижне-тріасовыхъ песчаниковъ о-ва Русскаго (бухта Парисъ).

Другой аммонитъ, въ 33 мм. діаметромъ, съ гладкой раковиной, лучше сохранившееся ядро котораго изображено на табл. V, фиг. 2, напоминаетъ по своей формѣ до нѣкоторой степени *Popanoceras*, описанныхъ E. v. Mojsisovies'емъ изъ арктическаго тріаса. Къ сожалѣнію лопастныя линіи вывѣтрились настолько сильно, что не допускаютъ необходимой для опредѣленія рода препаровки. Только глубокая, снабженная короткимъ сифоннымъ сѣдломъ (Medianhöcker), многовершинная сифонная лопасть и нѣсколько расширенное у вершины внѣшнее сѣдло въ достаточной мѣрѣ доступны наблюденію. Первое боковое сѣдло, повидимому, вытянуто въ длину и на внутренней сторонѣ снабжено крупнымъ зубцомъ.

На изображенномъ ядрѣ видно направленіе сифона.

Мѣстонахожденіе: нижне-тріасовые песчаники, Уссурійскій заливъ, р. Шамара (найдено Маргаритовымъ).

# III. ВЫВОДЫ.

Въ собраніяхъ гг. Иванова и Маргаритова находятся, какъ замѣтилъ уже E. v. Mojsisovies[1]) на основаніи осмотра образцовъ, двѣ отдѣльныя цефалоподовыя фауны.

Болѣе новая изъ этихъ цефалоподовыхъ фаунъ соотвѣтствуетъ раковинному известняку. Этотъ горизонтъ представленъ въ собраніяхъ Иванова темными, отъ вывѣтриванія ржаво-бурыми, песчаниками съ *Monophyllites sichoticus, Ptychites* sp. ind. (изъ группы „*rugiferi*“) и *Acrochordiceras* sp. ind. Изъ немногихъ, относящихся къ этому горизонту, окаменѣлостей, собранныхъ исключительно на о-вѣ Русскомъ, только *Monophyllites sichoticus,* принадлежащій къ группѣ *Monophyllites sphaerophyllus* v. Hauer, сохранился настолько хорошо, что допускаетъ возможность его видового опредѣленія. Тѣмъ не менѣе, совмѣстное нахожденіе формъ изъ родовъ *Monophyllites, Acrochordiceras* и *Ptychites* вполнѣ опредѣленно указываетъ на раковинный известнякъ.

Сравненіе съ фаунами раковиннаго известняка изъ другихъ областей распространенія тріаса, принимая въ соображеніе недостаточность имѣющагося на лицо матеріала, возможно лишь съ трудомъ. Въ раковинномъ известнякѣ Шпицбергена *Monophyllites* и *Ptychites* находятся не въ одной и той же свитѣ пластовъ. *Monophyllites spitzbergensis* Oeberg, относящійся также къ группѣ *M. sphaerophyllus*, находится въ посидономіевыхъ известнякахъ, принимаемыхъ за нижнее подраздѣленіе раковиннаго известняка, тогда какъ птихиты характеризуютъ верхніе его горизонты—даонелловые известняки. И въ индійской тріасовой провинціи птихиты находятся только въ верхнемъ раковинномъ известнякѣ Гималаевъ; *Monophyllites* же съ его многочисленными видами—и среди нихъ наиболѣе близкій къ *M. sichoticus* видъ *M. Hara*, также имѣющій только три боковыя лопасти безъ третьяго бокового сѣдла, — наблюдается въ красныхъ ска-

[1]) E. v. Mojsisovies: „Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopodenfaunen der Himalaya Trias“. Sitzgsber. Kais. Akad. d. Wiss., Wien, CI, Bd. 1892, p. 376.

листыхъ известнякахъ Chitichun'a (въ Тибетѣ), которые должны быть отнесены къ нижнимъ горизонтамъ раковиннаго известняка. Положеніе раковиннаго известняка о-ва Русскаго по отношенію къ обоимъ горизонтамъ раковиннаго известняка на Шпицбергенѣ и въ Гималаяхъ не можетъ быть съ точностью установлено на основаніи однѣхъ только палеонтологическихъ аналогій. Остается удовольствоваться возможностью констатировать присутствіе фауны раковиннаго известняка въ тріасовыхъ песчаникахъ восточно-сибирской Приморской области.

Гораздо большее число изслѣдованныхъ мною цефалоподъ относится къ нижнетріасовому отдѣлу. Этотъ послѣдній представленъ въ собраніяхъ Маргаритова и Иванова свѣтло-сѣрыми, весьма твердыми, иногда почти кварцевыми, обыкновенно же довольно богатыми известью, песчаниками изъ различныхъ мѣстностей о-ва Русскаго и пол.-ова Муравьева. Цефалоподы почти безъ исключенія сохранились въ видѣ ядеръ, на которыхъ лишь мѣстами остались небольшія части раковины. Препаровка хорошихъ экземпляровъ сопряжена съ большими затрудненіями вслѣдствіе твердости и вязкости породы.

Фауна эта обнимаетъ слѣдующія формы цефалоподъ [1]):

† *Nautilus sp. ind. ex aff. N. quadrangulo*, Beyr.
× *Orthoceras aff. O. Punjabiensi*, Waag.
† „ *sp. ind. ex aff. O. campanili*, v. Mojs.
† *Dinarites latiplicatus*, Dien.
† *Ceratites minutus*, Waag.
† *Danubites Nicolai*, Dien.
† „ *nov. sp. ind.*
× *Ussuria* nov. gen. *Schamarae*, Dien.
× „ *Iwanowi*, Dien.
× *Pseudosageceras*, nov. gen. *sp. ind.*
† *Proptychites acutisellatus*, Dien.
× † „ *hiemalis*, Dien.
× „ *sp. ind. ex aff. hiemali.*
† „ *otoceratoides*, Dien.
† *Xenaspis orientalis*, Dien.
× † *Ophiceras* cf. *Sakuntala*, Dien.
† *Meekoceras boreale*, Dien.
† „ *nov. sp. ind. ex aff. boreali.*
× † „ *(Kingites) Varaha*, Dien.
† „ *(Koninckites) septentrionale*, Dien.

---

[1]) Формы обозначенныя × происходятъ изъ Уссурійскаго залива, а указанныя + — съ о-ва Русскаго.

Среди аммонитовъ этой цефалоподовой фауны *Trachyostraca* какъ по числу видовъ, такъ и по количеству образцовъ значительно уступаютъ *Leiostraca*, — явленіе, которое повторяется въ цефалоподовой фаунѣ гималайскаго нижняго тріаса. Во всей коллекціи Иванова изъ этого тріасоваго горизонта вообще имѣется только 4 экземпляра *Ammonea trachyostraca*. Но всего болѣе удивительнымъ является отсутствіе дinаритовъ, которые въ сибирскихъ отложеніяхъ съ Оленека играютъ такую видную роль.

Среди *Ammonea leiostraca* прежде всего нужно упомянуть объ обоихъ новыхъ родахъ *Ussuria* и *Pseudosageceras*, которые представляются весьма оригинальными, до сихъ поръ неизвѣстными въ нижне-тріасовыхъ отложеніяхъ никакой другой мѣстности. *Ussuria* (вмѣстѣ съ *Xenaspis orientalis*) оказывается наиболѣе высоко организованнымъ представителемъ этой нижне-тріасовой фауны цефалоподъ. Если бы эта форма была найдена отдѣльно, безъ сопровожденія другими характерными окаменѣлостями, то было бы трудно счесть ее за нижне-тріасовую, такъ какъ до сихъ поръ въ отложеніяхъ этого возраста никогда еще не наблюдались формы съ столь сложной сутурной линіей.

По количеству экземпляровъ богаче всего представлены въ этой фаунѣ роды *Proptychites* и *Meekoceras*, каждый въ четырехъ видахъ. Среди послѣднихъ, въ свою очередь, *Proptychites hiemalis* и *Meekoceras (Kingites) Varaha* могутъ быть сочтены за настоящія руководящія окаменѣлости для нижне-тріасовыхъ песчаниковъ о-ва Русскаго и пол.-ова Муравьева. Дѣйствительно, первая форма встрѣчается настолько часто, что можно бы предложить называть горизонтъ, характеризующійся этой фауной, просто проптихитовыми слоями. Точно также въ тріасовыхъ отложеніяхъ Salt Range *Proptychites* преобладаетъ въ болѣе низкихъ горизонтахъ этой системы, въ особенности въ Ceratite-Marls, такъ что частое нахожденіе этого рода въ Уссурійской фаунѣ придаетъ послѣдней тоже нижне-тріасовый характеръ. Въ отложеніяхъ же Оленека, наоборотъ, *Proptychites* до сихъ поръ еще неизвѣстенъ.

Къ роду *Ophiceras* Griesb. относится одна форма, по всей вѣроятности тождественная съ *O. Sakuntala*, настоящей руководящей раковиной для гималайскихъ Otoceras-Beds. Вмѣстѣ съ этими формами съ короткой жилой камерой находится также одинъ видъ, у котораго длина жилой камеры достигаетъ почти длины цѣлаго оборота, и который такимъ образомъ долженъ быть отнесенъ къ роду *Xenaspis* Waag.

Въ цефалоподовой фаунѣ нижне-тріасовыхъ песчаниковъ (проптихитовыхъ слоевъ) о-ва Русскаго и Уссурійскаго края вообще нѣтъ ни одного вида, который былъ бы тождественъ или даже только весьма близокъ къ какой бы то ни было формѣ сѣверно-сибирскихъ отложеній Оленека. Наоборотъ, имѣется по меньшей мѣрѣ два, вѣроятно даже три, вида, общихъ съ гималайскими Otoceras-Beds, именно:

*Meekoceras boreale.*
„ *(Kingites) Varaha.*
*Ophiceras cf. Sakuntala.*

Далѣе, близкая связь существуетъ, повидимому, между *Nautilus* sp. ind. ex aff. *N. quadrangulo* Beyr. и *Nautilus brahmanicus* Griesb—единственное различіе заключается во внѣшнемъ положеніи сифона у послѣдняго вида — и между *Danubites Nicolai* и *D. himalayanum* Griesb. Наконецъ *Ceratites minutus* Waag. тождественъ съ одной формой изъ Ceratite-Marls въ Salt-Range, которые должны быть нѣсколько моложе, чѣмъ типичные Otoceras-Beds, залегающіе непосредственно на пермскихъ Productus-Shales въ Гималаяхъ, но которые все же занимаютъ значительное низшее положеніе, чѣмъ цератитовые песчаники въ Salt-Range, одновременные съ Оленекскими отложеніями въ сѣверной Сибири, съ Subrobustus-Beds въ Гималаяхъ и съ цефалоподовымъ горизонтомъ альпійскихъ Верфенскихъ отложеній.

Такимъ образомъ является возможность считать проптихитовые слои съ о-ва Русскаго и изъ Южно-Уссурійскаго края болѣе древнимъ тріасовымъ образованіемъ, чѣмъ отложенія Оленека въ сѣверной Сибири, и параллелизировать ихъ съ Otoceras-Beds въ Гималаяхъ, фауна которыхъ, открытая Griesbach'омъ въ 1879 году, является древнѣйшей до сихъ поръ извѣстной нижне-тріасовой фауной цефалоподъ [1]).

Открытіе нижне-тріасовыхъ отложеній, по древности соотвѣтствующихъ Otoceras-Beds, въ Приморской Области Восточной Сибири интересно не только потому, что образованія съ такимъ нижне-тріасовымъ характеромъ не были еще до сихъ поръ находимы въ арктически-тихоокеанской тріасовой привинціи, но также и потому, что горизонтъ этотъ, благодаря присутствію общихъ формъ, ясно обнаруживаетъ тѣсную фаунистическую связь между послѣдней и индійской тріасовой провинціей, несмотря на громадное разстояніе между обѣими областями (свыше 600 геогр. миль).

Благодаря открытію морскихъ тріасовыхъ отложеній около Владивостока, въ Южно-Уссурійскомъ краѣ пріобрѣтенъ новый важный членъ въ ряду мѣстонахожденій тріаса по побережью Тихаго Океана и, повидимому, въ первый разъ въ тихоокеанской области обнаружены отложенія, содержащія фауну цефалоподъ самаго нижняго тріаса и болѣе древнія, чѣмъ отложенія Оленека.

---

[1]) C. Z. Griesbach, Records Geol. Surv. of India. Vol. XIII, p. 94—113.

# TRIADISCHE CEPHALOPODENFAUNEN

DER

# OSTSIBIRISCHEN KÜSTENPROVINZ.

Von Dr. Carl **Diener** in Wien.

---

In den Jahren 1888 und 1889 wurde von Herrn Bergingenieur Iwanow auf einer bergmännischen Expedition in das südliche Ussuri-Gebiet in der Umgebung von Wladiwostok, wo Herr Margaritow im Jahre 1886 zuerst einige Triascephalopoden entdeckt hatte, eine ziemlich bedeutende Zahl von triadischen Versteinerungen gesammelt [1]). Das gesammelte Material an Triasfossilien wurde im Jahre 1892 an Herrn Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics, Vice-Director der k. k. Geologischen Reichs-Anstalt in Wien, mit dem Ersuchen gesendet, eine Bearbeitung desselben für das kais. Russische Geologische Comité veranlassen zu wollen. Nach meiner Rückkehr aus dem Himalaya, wo ich im Auftrage der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien und der kais. Indischen Regierung im Sommer 1892 eine geologische Untersuchung der Triasablagerungen von Johár und Painkhánda durchgeführt hatte, übernahm ich auf Wunsch des Herrn Dr. E. v. Mojsisovics die Bearbeitung der ostsibirischen Triascephalopoden gleichzeitig mit jener der untertriadischen Cephalopoden des Himalaya, nachdem eine Durchsicht des Versteinerungsmaterials die Wahrscheinlichkeit naher Beziehungen zwischen beiden Faunen ergeben hatte.

Obwohl bis zur Publication meiner Monographie der untertriadischen Cephalopoden des Himalaya in der Palaeontologia Indica noch geraume Zeit verstreichen dürfte, so

---

[1]) Karpinsky. Rech. géol. de Mr. Margaritow sur les bords du golf Ussuri. Bull. du Com. géol. de Russie, 1889, VII, p. 349. Iwanow. Russ. Bergjournal, 1891, № 8, p. 251.

ist dieselbe doch bei dem Abschlusse der vorliegenden Arbeit (April 1895) soweit vollendet, dass ich keinen Anstand nehme, mich in manchen wesentlichen Punkten bereits auf jene Monographie zu berufen, namentlich in solchen Fällen, wo meine Schlussfolgerungen auf den Untersuchungen des ungleich reichhaltigeren Materials aus der Himalaya-Trias beruhen.

Herr A. Karpinsky, Director des Russischen Geologischen Comités, hat die Freundlichkeit gehabt, mir einen ausführlichen Bericht des Herrn Bergingenieurs D. Iwanow über die geologischen Verhältnisse der Triasablagerungen im Süd-Ussuri-Gebiete zur Verfügung zu stellen. Bei dem grossen Interesse, welches dieses in seiner Art einzige Triasvorkommen am pacifischen Ocean besitzt, halte ich es für gerechtfertigt, die Mittheilungen des Herrn Iwanow, ehe ich zur den Ergebnissen meiner palaeontologischen Untersuchungen übergehe, an dieser Stelle vollinhaltlich zum Abdruck zu bringen.

# I. DIE TRIASABLAGERUNGEN IM SÜD-USSURI-GEBIETE

(von **D. L. Iwanow**).

---

Obwohl wir Grund haben, den Triasablagerungen eine ausgedehnte Verbreitung im Süd-Ussuri-Gebiete zuzuschreiben, ist ihre eingehendere Untersuchung doch nur auf ganz beschränkten Strecken möglich gewesen.

1) Den ersten und wichtigsten Rayon bildet die Murawiew-Amurische Halbinsel— vorzüglich deren Ostufer — als deren Fortsetzung in südwestlicher Richtung die Insel Russkij (Russische Insel) anzusehen ist.

2) Auf der entgegengesetzten Seite des Ussuri-Golfes [1]) haben wir einen zweiten Strich von Triasablagerungen in der Strelok-Strasse mit der Putjatin-Insel. Die beiden weiteren Triasvorkommen liegen im Inneren des Landes und zwar:

3) Bei der Eisenbahnstation von Rasdolnaja im Flussthale des Suifun.

4) Am Ussuri Fluss unweit der Station Belzowa.

1) **Der Küstenstrich der Murawiew Halbinsel am Ussuri Golf**. Gerade in der Mitte der Küste, etwa 20 Km. nordöstlich vom Cap Bassargin ergiesst sich in den Ussuri Golf das Flüsschen Schamara, von dem in südwestlicher Richtung eine fast ununterbrochene Reihe von Sandstein- und Conglomerat-Aufschlüssen ausgeht, in denen zuerst im Jahre 1886 von Herrn Margaritow Triasfossilien entdeckt worden sind. In der Folge hat dann eine bergmännische Expidion unter dem Geologen D. L. Iwanow längs der ganzen Küste Untersuchungen ausgeführt.

An der Schamara liegen die Triasablagerungen auf einer ursprünglichen Schicht von Breccien und breccienartigen Sandsteinen, die hier und da eine grobknollige Structur

---

[1]) An den beiden Sciten der Murawiew Halbinsel liegen zwei Meerbusen, der Ussuri Golf und der Amur Golf.

annehmen. Dieser Schicht sind in den oberen Horizonten Lagen von Sanden, Kiesel- und Quarzitthonen eingeschaltet, während in der Tiefe die Breccie ein krystallinisches Gefüge mit Betheiligung von Diabas, Basalt und Andesit annimmt.

Die Trias-Gruppe besteht zu unterst aus einem Conglomerat von Geröllen mittlerer Korngrösse. Darauf ruhen graue kalkige Sande mit undichten, dünnen Zwischenschichten von Geröll. Weiter nach oben überwiegen Sandsteine, die massiv werden, regelmässige Schichtung zeigen und ein feines oder mittleres Korn besitzen.

Die Breccienschicht stimmt im allgemeinen im Streichen und Fallen mit den Sandsteinablagerungen überein, doch ist der Fallwinkel ein steilerer, was aller Wahrscheinlichkeit nach auf der übergreifenden Lagerung der Conglomerate und Sandsteine auf den Breccien beruht, die nach den Aufschlüssen von Tawajsa (nordöstlich von der Schamara) zu urtheilen, zu den den Kalk des Carbonsystems unterlagernden Horizonten gehören müssen.

Aus zahlreichen Messungen des Streichens und Fallens der Schichten an der Schamara ergiebt sich als Grundformel SO $\angle$ 40—45°, aber stellenweise kommen Wellen vor, die die Fallrichtung fast nach Süden ablenken. Die geschichteten Sandsteine bilden dort, wo sie gegen das Meer ausstreichen, einen Gürtel von dem Ufer parallel laufenden Küstenriffen, auf deren Schichtflächen durch die Brandung die Kalkconcretionen und Muschelschalen ausgespült und so Vertiefungen, Löcher nnd Höhlungen in grosser Menge hervorgebracht werden.

Innerhalb dieser massiven oder löcherigen Sandsteine, denen hier und da Zwischenschichten von Geröll eingeschaltet sind, ist die Mehrzahl von Versteinerungen von der Schamara, sowohl Cephalopoden als Lamellibranchiaten gefunden worden.

Verfolgen wir die Triasablagerungen weiter nach Südwesten und gehen wir zu den oberen Horizonten derselben über, so bemerken wir ein Ueberwiegen von Zwischenlagen feingeschichteter, häufig thoniger, dunkler Sandsteine, die in kohlenhaltige, bisweilen mit Schieferthonen wechsellagernde Sandsteine übergehen. Augenscheinlich geht die Entwicklung dieser Schichten in südlicher Richtung zum Theil auf Kosten der unteren massiven, grauen Sandsteine vor sich.

Etwa 6 Km. von der Schamara entfernt, bei einer kleinen Bucht, die durch die „Drei Steine“ bezeichnet wird, treten aufs Neue die unteren Conglomeratschichten zu Tage, und jenseits der Bucht bläulichgraue Sandsteine mit weissen Zwischenschichten, die Versteinerungen (vorwiegend Lamellibranchiaten und Gasteropoden) führen.

Der Fallwinkel der Schichten vermindert sich nach SW. von 35° bis auf 20 und 15° (vorherrschendes Fallen SO) bis zur Breite der Stadt Wladiwostok.

An manchen Stellen sind auf dieser Strecke inmitten der Triasablagerungen Aufschlüsse von Diabas und Quarzporphyr bemerkbar, die meist mit Dislocationen (Verwerfungen) verknüpft sind.

In der Breite der Stadt Wladiwostok erstrecken sich die Sandsteinablagerungen

auch nach Südwesten längs der Küste des Ussuri-Golfes, nach Westen bis in die Stadt und weiter über den Bosphorus bis zur Nordwestspitze der Insel Russkij.

Flächenpunctirung bezeichnet die wichtigsten Triassaufschlüsse.

I—Bucht Ajax; II—Bucht Paris; III—Cap. Shitkow; IV—Cap. Bassargin; V—Cap. Wiatlin; VI—Bucht Babkin; VII—Insel Uschi; VIII—Halbins. Scott; IX—Cap. Changan; X—Strelok-Strasse; XI—Bucht Abrek.

Am Ussuri Golf herrscht bis zum Cap Bassargin die obere Schicht dünngeschichteter, kohlenhaltiger Sandsteine vor, in der sich eine Menge von Abdrücken von Algen und jenen merkwürdigen, wurmförmigen Gebilden vorfinden, deren problematischer Cha-

rakter sie zu einem Streitobjecte zwischen Zoologen und Botanikern gemacht hat und die von Zittel den Nemertiten zugezählt werden.

Bevor wir die Murawiew Halbinsel verlassen, müssen wir noch einer interessanten Arbeit Erwähnung thun, durch die in Wladiwostok selbst Triasschichten blossgelegt worden sind, nämlich der Ausgrabung eines umfangreichen Trockendocks in der Osthälfte der Stadt. In der Tiefe von 15 M. traten in beträchtlicher Mächtigkeit die unteren kohlenhaltigen Sandsteine und Thone auf, innerhalb deren man auf eine unbedeutende aber an Abdrücken von Molluskenschalen reiche Zwischenschicht stiess, und zwar von Lamellibranchiaten und einigen Gasteporoden, die für eine Gleichstellung dieser Ablagerungen mit den entsprechenden an der Ostküste der Halbinsel sowie bei Rasdolnaja zu sprechen scheinen.

Hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse der Schichten im Dock mag es genügen, zu bemerken, dass sie NW $\angle 40^0$ fallen, von zahlreichen von Verwerfungen begleiteten Rissen durchzogen und an der Bucht von Quarzporphyr unterbrochen sind.

2) **Die Insel Russkij (Russische Insel)**. Obgleich die ganze Ostküste der Insel aus Sandstein besteht, stossen wir doch erst von der Südhälfte der Ajax-Bucht (der Halbinsel Balka) an auf unzweifelhafte Triasablagerungen. Dort, wo in der Tiefe der Bucht die Halbinsel Balka ansetzt, erhebt sich ein Granitfels und auf diesem ruht eine Conglomeratschicht, die dadurch bemerkenswerth ist, dass unter ihren Bestandtheilen Bergkalk mit Versteinerungen anzutreffen ist. Das Conglomerat fällt S $\angle 25^0$ und wird von einer mächtigen Schicht kalkhaltiger Sandsteine überlagert. Sowohl am Cap Balka, als auch südlich von demselben, in der Paris-Bucht, sind bereits Versteinerungen entdeckt worden.

Unter den feinkörnigen, festen, kalkhaltigen Sandsteinen von grauer und braungrauer Farbe giebt es auch stark kalkige Zwischenschichten, in denen sich neben Cephalopoden auch zahlreiche Bivalven und Brachiopoden finden.

Von hier gegen Süden bilden die Sandsteine eine Mulde und infolge dessen begegnet man den nämlichen Horizonten abermals an der Ostseite der Paris-Bucht (am Cap Shitkow) und an der Südostspitze der Insel Russkij (Khaluaj- und Tobusin-Bucht), wo, abgesehen von Triasfossilien, auch ein Fischzahn gefunden wurde. Zwischen der Tobusin-Bucht und Cap Shitkow lagern höhere Horizonte mit kohlenhaltigen, dünn geschichteten Sandsteinen, in denen unweit Cap Wiatlin wieder eine Menge wurm- und pfotenförmiger Abdrücke beobachtet worden sind. Das Fallen der Sandsteine, das in der Paris-Bucht nahezu südlich ist, wird bei Cap Shitkow südöstlich und geht dann über Osten bei der Khaluaj-Bucht in eine nordöstliche Richtung über.

Am entgegengesetzten Ende der Insel im NW und zwar zwischen den Buchten Nowik und Babkin treffen wir auf mehrere Aufschlüsse, in denen sich die bereits von der Ajax- und Paris-Bucht bekannte Schichtfolge wiederholt. Eine mächtige Schicht

grobkörnigen Conglomerates mit grossen Stücken versteinerungsführenden Carbonkalkes wird von grauen und chokoladefarbigen kalkhaltigen Sandsteinen überlagert und in diesen finden sich Zwischenschichten von Geröll und weisslichen Trias-Pelecypoden-Kalken, ganz ähnlich wie an der Ajax- und Paris-Bucht (neben Lamellibranchiaten auch Ammoniten mit ceratitischen Loben enthaltend). Das Fallen der Schichten ist hier NW $\angle 40^0$. Das kleine Inselchen Uschi (Ohren-Insel) haben wir als eine Fortsetzung der oberen Horizonte der Conglomeratschichten aufzufassen, die in kalkhaltige Sandsteine übergehen. Ferner lassen sich diese Conglomerate in ihrer Ausdehnung nach Nordosten auch auf der Halbinsel Scott constatiren.

3) **Strelok-Strasse und Putjatin Insel**. An der Strelok-Strasse sind die Triasablagerungen nicht so vollständig und klar aufgeschlossen, wie in den zuvor beschriebenen Profilen. So enthält die Serie von Sandsteinen an der Abrek-Bucht (nördlich von der Meerenge) gar keine Fossilien, während die ganz concordant und in ununterbrochener Schichtfolge darunterlagernde Serie schwarzer Thonschiefer und kohlenhaltiger Sandsteine Zwischenlagen von Kalkconcretionen mit einer Fülle von Schalen kleiner Lamellibranchiaten und Gasteropoden umschliesst. Dagegen treffen wir weiter im Süden in der Mitte der Westküste der Putjatin-Insel umgekehrt in der unteren Suite, den schwarzen Sandsteinen und Schiefern, gar keine Molluskenschalen und nur hin und wieder Abdrücke von Pflanzen, die sich nicht näher bestimmen liessen. In der oberen Sandstein-Serie dagegen sind Schalen und Steinkerne von Lamellibranchiaten gefunden worden, die den entsprechenden von der Schamara und von der Insel Russkij gleichen, und mit diesen zusammen ein oder zwei Exemplare von Ceratiten.

An dem gegenüber liegenden Ufer der Strelok-Strasse südlich von der Najesdnik-Bucht zeigen die nämlichen Ablagerungen keine Spur von Fossilien und nur in den schwarzen Schiefern und Sandsteinen haben sich Pflanzenreste gefunden.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten werden im allgemeinen durch steile Erhebung (bis zu $65^0$) charakterisirt, sowie durch Bildung von Falten, Flexuren und Verwerfungen. An der Beobachtung zugänglichen Stellen bemerkt man, dass sie auf Granit ruhen oder an Gneiss und alte Schiefer stossen (Putjatin Insel) und häufig von Porphyradern durchbrochen werden.

Noch ist darauf hinzuweisen, dass abgesehen von den beiden erwähnten Schichten, der unteren aus schwarzen Sandsteinen, Schiefern und Thonen bestehenden, und der oberen hauptsächlich aus graugelben Sandsteinen zusammengesetzten, im Gebiete der Strelok-Strasse (an einem Steinbruch im Norden der Putjatin Insel uud an dem südlichen Vorgebirge der Rasboinik-Bucht) noch eine über die Triasablagerungen übergreifende Serie von Schichten zu bemerken ist, die sich durch einen geringeren Fallwinkel auszeichnet. Dieselbe besteht aus Conglomeraten und aus vorwiegend grobkörnigen Sandsteinen, in denen sich bisweilen kohlenhaltige Zwischenschichten mit undeutlichen

Pflanzenabdrücken, Resten von Baumstämmen etc. finden. Ihr Gesammtcharakter erinnert sehr an ähnliche Ablagerungen mit Anzeichen von Kohlengehalt an anderen Orten der Küstenprovinz, z. Bsp. an der Ostküste des Ussuri-Golfes (die oberen Horizonte am Khingan-Vorgebirge), oder im Flussthale des Suifun bei Nikolskoje und Konstantinowka.

4) **Unweit von Rasdolnaja** ist die Trias an dem Eisenbahndurchstich 65 Werst von Wladiwostok zwischen dem Dorfe (1,5 Km. nördlich davon) und der Eisenbahnstation Rasdolnaja (0,5 Km.) bekannt geworden. Sie besteht hier aus Sandsteinen und insbesondere aus thonigen Schiefern, die regelmässig nach N $\angle$ 65$^0$ fallen. In den dunkelfarbigen Schiefern, die sich durch knolliges Gefüge und durch die Eigenthümlichkeit auszeichnen, an der Luft leicht in kleine Stücke zu zerfallen, ist eine Fülle von Lamellibranchiaten-Schalen (besonders *Pseudomonotis*) eingeschlossen. Leider war es ungeachtet der grossen Zahl von Versteinerungen überaus schwierig, gute Exemplare zu erhalten, weil die Mehrzahl derselben zerquetscht war und weil das Gestein mit den darin eingeschlossenen Schalen ausserordentlich leicht zerbröckelt.

5) **Am Flusse Ussuri** unterhalb der Telegraphenstation **Belzowa** sind in einem festen thonigen Sandstein Fossilien entdeckt worden, die mit den soeben erwähnten von der Station Rasdolnaja übereinstimmen. Doch haben sich unter diesen bis 1894 keine Cephalopoden gefunden.

Die Lagerungsverhältnisse an dieser Localität sind noch nicht aufgeklärt.

# II. ARTBESCHREIBUNGEN.

---

## 1. Nautilea.

## A. Nautilidae.

### α. **Nautilinae.**

#### **Nautilus** Breynius.

1. **Nautilus sp. ind. ex aff. N. quadrangulo**, Beyrich.

Taf. IV, Fig. 3.

Dimensionen:

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 28 | Mm. |
| Höhe der letzten Windung | 13 | „ |
| Dicke der letzten Windung | 14 | „ |
| Nabelweite | 7 | „ |

Perforation nicht messbar.

Der vorliegende, durchaus gekammerte, z. Th. stark angewitterte Steinkern stimmt in seinen äusseren Umrissen mit *Nautilus quadrangulus* Beyrich [1]) und *N. brahmanicus*, Griesbach (Records Geol. Surv. of India, Vol. XIII, 1880, p. 104, Pl. I, Fig. 1—3) überein. Die Uebereinstimmung mit der letzteren Form aus den Otoceras Beds des Himalaya ist eine so weitgehende, dass ich das hier zu beschreibende Stück unbedenklich zu derselben gestellt hätte, wenn nicht die Lage des Sipho eine vollständig abweichende wäre.

---

[1]) E. Beyrich. „Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten". Abhdlgn d. königl Akad. d. Wiss. Berlin, 1866, p. 137, T. III, Fig. 5, und E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz". Abhandlgn. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien. X. Bd., p. 284, Taf. LXXXIII, Fig. 3, 4.

Der Querschnitt ist annähernd trapezförmig, doch zeigt derselbe noch am Beginne der Schlusswindung den nahezu sechsseitigen Umriss, wie das von Griesbach, Pl. I, Fig. 2, abgebildete Exemplar des *Nautilus brahmanicus* var. *hexagonalis*, Diener, indem nicht nur der flache Externtheil von den Seitentheilen durch eine deutliche Marginalkante geschieden wird, sondern auch die obere und untere Seitenhälfte unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstossen. Die Windungen sind bis zur Hälfte umfassend, die Seiten flach gewölbt. Der Nabelrand ist steil gerundet und durch eine verhältnissmässig hohe, senkrechte Nabelwand von der Naht geschieden. Die Externseite ist breit und abgeflacht, der Nabel perforirt.

Loben. Uebereinstimmend mit jenen des *Nautilus brahmanicus*, Griesb. und *N. quadrangulus*, Beyr., doch stehen die Kammerscheidewände dichter gedrängt als bei der letzteren Form. Laterallobus sehr weit und flach, nur wenig tiefer als der Externlobus. Innenseite der Beobachtung nicht zugänglich.

Sipho. Unterhalb der halben Windungshöhe.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung XXXVII, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. So gross die Uebereinstimmung mit *N. brahmanicus* auf den ersten Blick scheint, so gehören doch beide Formen verschiedenen Gruppen an, da die indische Art infolge der externen Lage des Sipho der Gruppe des *Nautilus Barrandei* zugezählt werden muss. Als die nächst verwandte Form erscheint *N. quadrangulus*, von dem unser Exemplar sich durch die hohe, senkrechte Nabelwand und die gedrängter stehenden Kammerscheidewände unterscheidet. Das letztere Merkmal charakterisirt auch den gleichfalls nahe verwandten *N. privatus*, v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., Taf. XC, Fig. 3, p. 284), der aber keinen Externlobus besitzt.

## B. Orthoceratidae.

### **Orthoceras**, Breynius.

#### 1. **Orthoceras aff. O. Punjabiensi,** Waagen.

Taf. IV, Fig. 4.

Das aus drei Luftkammern bestehende Bruchstück steht dem von W. Waagen aus den Grenzschichten zwischen dem Mittleren und Oberen Productus-Kalk der Salt Range beschriebenen *O. Punjabiense* [1]) nahe, so weit die fragmentarische Erhaltung dies zu beurtheilen gestattet.

---

[1]) W. Waagen. Palaeontologia Indica, Ser. XIII. Salt Range-Fossils. I. Productus Limestone-Fossils, p. 71, Pl. VI, Fig. 11.

Der Wachsthumswinkel ist sehr klein; der Querschnitt kreisrund mit schmalem, central gelegenem Sipho. Der Durchmesser der letzten erhaltenen Kammerscheidewand beträgt 6,5 Mm., der Abstand von der vorhergehenden Kammerscheidewand 5 Mm., bei den beiden nächsten Luftkammern dagegen 6,5 Mm. Die Abnahme in der Länge der letzten Luftkammer weist auf die Nähe der Wohnkammer hin.

Schale nicht erhalten.

Da eine specifische Bestimmung des vorliegenden Restes mit Rücksicht auf dessen fragmentarische Erhaltung ausgeschlossen erscheint, muss es genügen, die Aehnlichkeit desselben mit der den triadischen Orthoceren so nahe stehenden, permischen Art aus der Salt Range zu constatiren.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew südlich des Flusses Schamara, Entblössung XXXVII, 1.

### 2. **Orthoceras sp. ind. ex aff. O. campanili**, E. v. Mojsisovics.

Taf. IV, Fig. 5.

Ein durchaus gekammertes Fragment von 7,5 Cm. Länge erinnert an *O. campanile*, E. v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., Taf. XCIII, Fig. 1—4, 11, p. 291) aus dem alpinen Muschelkalk.

Der Durchschnitt des letzten Septums beträgt 21 Mm. Der Abstand der einzelnen Kammern ist gering, nur wenig mehr als ein Drittel des Röhrendurchmessers, so dass die Scheidewände im Verhältniss zur Grösse des Exemplars dichter gedrängt stehen, als bei *O. campanile*. Sipho central. Die erhaltenen Schalenreste weisen auf eine glattschalige Form hin.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine der Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung XXXVII, 1.

## 2. Ammonea.

## AMMONEA TRACHYOSTRACA.

## A. Ceratitidae.

### α. Dinaritinae.

#### **Dinarites**, E. v. Mojsisovics.

Die Gattung *Dinarites* wurde von E. v. Mojsisovics ursprünglich für Ceratiten aufgestellt, die nur einen Laterallobus besitzen und bei denen (im Gegensatze zu *Ti-*

*rolites*) die Entwicklung der Sculptur in der Umbilicalregion beginnt [1]). Doch wurden von Anfang an auch einige Formen mit Rücksicht auf ihre dinaritische Sculptur in diese Gattung einbezogen, bei denen die Lobenstellung bereits in eine normale übergeht (*Dinarites circumplicatus*, *D. connectens*). Die Untersuchung der arktischen Dinariten aus den Olenek-Schichten hat später gleichfalls Formen kennen gelehrt, „bei welchen allmälig der kleine, auf dem Nabelrande erscheinende Hilfslobus in die Function eines zweiten Laterallobus übertritt, ohne dass noch, wie die nicht unbedeutende Involution der Umgänge erfordern würde, ein weiterer Hilfslobus hinzutreten würde" [2]). Die Formenreihe des *Dinarites spiniplicatus* v. Mojs. enthält alle Uebergangsformen von den typischen Dinariten mit einem einzigen Seitenlobus bis zu solchen mit zwei Lateralloben, indem ein ausserhalb der Naht auftretender Lobus zunächst die Rolle eines Hilfslobus übernimmt und schliesslich in die Stellung eines Laterallobus vorrückt [3]). Die von Waagen zu dieser Gattung gestellten Arten aus der Salt Range besitzen neben einem Laterallobus stets noch einen individualisirten Hilfslobus. In der unteren Trias des Himalaya scheint *Dinarites* auffallender Weise vollständig zu fehlen. Die von E. v. Mojsisovics vermuthete Zugehörigkeit gewisser Formen aus einem Schichtglied im Hangenden der Otoceras Beds zu dieser Gattung [4]) hat sich nicht bestätigt. Die betreffenden Formen sind vielmehr zu *Danubites* zu stellen,

In den Aufsamlungen von der Insel Russkij ist die Gattung *Dinarites* nur durch ein Exemplar vertreten, das einer noch unbeschriebenen Art aus der Gruppe der *Dinarites circumplicati* angehört.

### 1. **Dinarites latiplicatus** nov. sp.

Taf. I, Fig. 6.

#### Dimensionen.

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 25,5 | Mm. |
| Höhe der letzten Windung über der Naht | 8 | „ |
| „ „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 6,5 | „ |
| Dicke der Schlusswindung | 9 | „ |
| Nabelweite | 11 | „ |

Die durch ihre bedeutende Evolution und ihre rein circumplicate Sculptur ausgezeichnete Form erinnert in ihrer äusseren Erscheinung zunächst an *D. Doelteri* v. Moj-

---

[1]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz". Abhandlgn. d. K. K. Geol. Reichs-Anst. Wien, X. Bd. 1882. p. 5.

[2]) E. v. Mojsisovics: „Arktische Triasfaunen". Mém. Académ. Impér. des sciences de St. Pétersbourg, 7-e sér. T. XXXIII, № 6, 1886, p. 9.

[3]) Vergl. auch E. v. Mojsisovics: „Ueber einige arktische Triasammoniten des nördlichen Sibirien". Ibid. 7-e sér. T. XXXVI, № 5. 1888, p. 2.

[4]) Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias". Sitzgsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. mat. nat. Cl. Bd. CI. Mai. 1892, p. 377.

sisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c. Taf. XXVII, Fig. 24, p. 14) aus den Riffkalken von Forno im Fleimserthale (Südtirol).

Die langsam anwachsenden, niedrigen, einander nur wenig umhüllenden Windungen sind von nahezu parallelen Flanken begrenzt, die mit einer steilen Wölbung zur Naht abfallen. Eine ausgesprochene Nabelkante ist nicht vorhanden Dagegen ist die Begrenzung gegen den breiten, mässig gewölbten Externtheil durch eine sehr stumpfe Marginalkante angedeutet.

Die dem weiten Nabel entsprechend zahlreichen inneren Windungen sind leider nicht hinreichend gut erhalten, um eine Beobachtung ihrer Sculptur mit Sicherheit zu gestatten. Wahrscheinlich sind sie glatt und stellt sich eine ausgeprägte Sculptur erst in verhältnissmässig vorgeschrittenen Stadien des Wachsthums ein. Keinesfalls besitzt unsere Form Umbilicaldornen, wie *D. spiniplicatus* v. Mojs. und dessen Verwandte. Nahe dem Ende der vorletzten Windung lassen sich die ersten deutlichen Rippen beobachten. Sie bestehen auf der Schlusswindung aus gerade verlaufenden, von der Richtung des Radius gegen vorne abweichenden Falten, die am Nabelrande schmal, aber keineswegs knotig verdickt sind, auf den Flanken an Breite zunehmen und sogar den Externtheil, wenn auch bedeutend abgeschwächt, überschreiten. Jede einzelne Rippe steht zu einer solchen der gegenüberliegenden Seite symmetrisch. Beide correspondiren auf der Externseite.

Auf dem letzten Umgang zählt man ca. 13 Rippen.

Auf der Externseite der Schlusswindung ist ein Stück der Schale erhalten. Es ist mit zahlreichen, feinen Anwachsstreifen bedeckt, die im Sinne der Rippen gerade über den Externtheil verlaufen. Auch auf dem Steinkern tritt an einzelnen Stellen eine im gleichen Sinne verlaufende Streifung hervor.

Etwas mehr als die Hälfte des letzten Umganges gehört der Wohnkammer an. Der Mundrand selbst ist zwar nicht zu beobachten, doch deutet eine leichte Contraction am vorderen Ende der Schlusswindung die Nähe desselben an.

Loben. Die hier beschriebene Art gehört zu jenen Formen, die durch das Vorhandensein von zwei seitlichen Loben und Individualisirung des Lateralsattels ausgezeichnet sind. Da die Projectionsspirale ganz nahe am Innenrande des Lateralsattels verläuft, so könnte man in Bezug auf die Stellung des zweiten Lobus in Zweifel gerathen, ob derselbe als Laterallobus oder als Hilfslobus zu bezeichnen wäre. Gleichwohl erscheint mir nur die letztere Auffassung als zulässig, da selbst bei der letzten Sutur am Beginne der Wohnkammer noch kein weiterer Sattel ausserhalb der Naht sichtbar wird, dieser Lobus daher stets seine Stellung als Nabellobus beibehält und innerhalb des Nabelrandes verbleibt. Die Suturlinie steht also auf einer ungleich tieferen Entwicklungstufe als bei *Dinarites circumplicatus* v. Mojs. aus der alpinen Trias oder bei der mit zwei Seitenloben versehenen Gruppe des *D. spiniplicatus* v. Mojs. aus den sibirischen Olenek-Schichten.

Die Loben zeigen selbst unter der Loupe keine Spur einer beginnenden Zähnelung,

wobei freilich die keineswegs tadellose Erhaltung des Stückes in Rücksicht gezogen werden muss. Der durch einen niedrigen Medianhöcker getheilte Externlobus ist zweispitzig und steht erheblich tiefer als der Laterallobus. Der letztere steht seinerseits wieder tiefer als der Nahtlobus. Der Externsattel ist erheblich höher und breiter, als der Lateralsattel, obwohl er noch nicht auf die Flanke hinaustritt. Der Lateralsattel ist verhältnissmässig schmal, ähnlich wie bei *D. circumplicatus* v. Mojsisovics (Ceph. d. Med. Triasprovinz, l. c. Taf. III, Fig. 8, 9, p. 8), während der anschliessende Hilfslobus dieselbe Breite, wie der Seitenlobus besitzt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine der Insel Russkij, Bucht Paris, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Eine unserer Form einigermaassen nahestehende Art scheint *D. Doelteri* v. Mojs. aus der alpinen Trias zu sein, der jedoch nur unvollständig bekannt ist (Loben nicht beobachtet). Auf die Aehnlichkeit der äusseren Erscheinung ist bereits hingewiesen worden. Doch fehlt bei *D. latiplicatus* die für *D. Doelteri* charakteristische Verzierung der Rippen durch schwache Umbilicalknoten. Auch gehört die letztere Art zu jenen Formen, deren Sculptur sich auf der Wohnkammer ändert, während sie bei *D. latiplicatus* auf der ganzen Schlusswindung gleich bleibt.

Unter den arktischen Dinariten zeigt unsere Form zu keiner der bisher beschriebenen nähere Beziehungen. In Bezug auf die Involutionsverhältnisse kann sie mit *D. volutus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c. Taf. I, Fig. 6, Taf. II, Fig. 6, p. 14) verglichen werden; doch ist die Sculptur bei beiden durchaus verschieden, da *D. volutus* der Gruppe der „*spiniplicati*“ angehört und die Rippen bei demselben auf der Schlusswindung auch viel schmaler sind und dicht gedrängt stehen.

Einige Aehnlichkeit zeigt *D. latiplicatus* in vorgeschrittenen Wachsthumsstadien mit *D. coronatus* Waagen (Fossils from the Ceratite-formation, Palaeontologia Indica, Ser. XIII, vol. II, p. 27, Pl. VII, Fig. 9, 10) [1]. Auch bei *D. coronatus* besteht die Sculptur bei einem Schalendurchmesser von über 15 Mm. aus einfachen, gerade verlaufenden Rippen, die jedoch den Externtheil nicht übersetzen. Dieser Unterschied in der Art der Berippung, die rascher anwachsenden Windungen, sowie der gerundete Querschnitt und die Entwicklung des *D. coronatus* aus einer spiniplicaten Jugendform gestatten es nicht, diese beiden Arten in nähere verwandtschaftliche Beziehungen zu bringen.

---

[1]) Durch dass liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Director C. L. Griesbach und Professor W. Waagen ist es mir ermöglicht worden, die Correcturbogen dieser grossen Monographie bei der Abfassung meiner Arbeit benützen, sowie die noch in Wien befindlichen Originalexemplare aus der Salt Range vergleichen zu dürfen.

## **Ceratites** de Haan.

Der Gattung *Ceratites* – in der durch E. v. Mojsisovics praecisirten Fassung, — und zwar der Abtheilung der *Ceratites circumplicati* gehört eine Form aus der unteren Trias der Insel Russkij an. Diese Form ist durch ihre Identität mit einer von Waagen aus den Ceratite-Marls der Salt Range als *Dinarites minutus* beschriebenen Art von besonderem Interesse.

### 1. **Ceratites minutus** Waagen.

Taf. II, Fig. 6.

1895 (?) *Dinarites minutus* Waagen. Palaeontologia Indica. Ser. XIII. Salt Range Fossils. Vol. II. Fossils from the Ceratite-formation. Pl. VII *a*, Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*, 2, 2 *a*, 2 *b*, 2*c*, p. 31.

#### Dimensionen.

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 18,5 | Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 7,5 | „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 6 | „ |
| Dicke der Schlusswindung | 5 | „ |
| Nabelweite | 6 | „ |

Herr Professor Waagen hat die Freundlichkeit gehabt, mir seine Originalexemplare des *Dinarites minutus* zum Vergleiche zu überlassen, so dass ich auf Grund eines solchen die Identität des abgebildeten Exemplars mit der Salt Range-Form zu constatiren in der Lage bin.

Das flach scheibenförmige Gehäuse besitzt langsam anwachsende, einander nur wenig umhüllende Windungen, die einen weiten Nabel offen lassen. Die Externseite ist hoch gerundet, im Jugendstadium gegen die am Marginalrande gewölbten, von der Seitenmitte ab nahezu flachen Seitentheile leicht abgesetzt. Dem Nabelrand entspricht im Jugendstadium eine deutlich ausgeprägte Kante, die mit einer niedrigen, aber senkrechten Nabelwand zur Naht abfällt. In vorgeschrittenen Wachsthumsstadien rundet sich die Nabelkante ab und gehen die Seitentheile am Nabelrande mit einer steilen Wölbung in die Nabelwand über.

Die Sculptur besteht aus zahlreichen, quer über die Windung reichenden Einschnürungen. Diese Contractionen beginnen an der Naht und setzen, leicht nach vorwärts geschwungen, über die Flanken und auch über den Externtheil in unverminderter Stärke hinweg. Sie treten weder in vollkommen regelmässigen Abständen, noch in gleicher Stärke auf. Auch sind sie theils einfach, theils dichotom. Die Einschnürungen schneiden die vor ihnen gelegenen Schalentheile schroff ab, während die hinter ihnen befindlichen Schalenlamellen gegen die Einschnitte flach abfallen. Es ist dies die Er-

scheinung der verkehrten Schalen-Imbrication, die schon bei dem grösseren der beiden Exemplare Waagen's bei einem Durchmesser von 9 Mm. ganz deutlich hervortritt. Bei noch weiter fortschreitendem Wachsthum wölben sich die vor den Einschnürungen befindlichen Schalenlamellen am Rande zu zarten Faltrippen auf, die gegen jene Einschnürungen schroff abfallen, also gleichfalls verkehrt imbricirt sind.

Die Schalenoberfläche ist an dem vorliegenden, durchaus gekammerten Exemplare nicht erhalten.

Loben. Von den beiden Flankenloben wird der innere durch die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung halbirt. Es ist diese Thatsache bereits an dem kleineren der beiden von Waagen abgebildeten Stücke zu constatiren. An dem mir vorliegenden Exemplar kann die Anwesenheit von zwei Lateralloben aus dem Verhältniss der letzten Kammerwandbiegung zu der Peripherie des vorhergehenden Umganges mit Sicherheit erkannt werden, da die Projectionsspirale hier bereits bis zur Spitze des zweiten Lateralsattels vorgerückt ist. Zugleich stellt sich bei einem Durchmesser von 13 Mm. noch ein deutlicher Auxiliarlobus zwischen dem zweiten Lateralsattel und der Naht ein.

Waagen ist wohl durch die von ihm mit Recht hervorgehobene Kleinheit des zweiten Lobus veranlasst worden, denselben nur als Hilfslobus anzusehen. Allein das Vorrücken der Projectionsspirale gegen den zweiten Lateralsattel, die Individualisirung des letzteren und das Auftreten eines wirklichen Hilfslobus bei fortschreitendem Wachsthum lässt keinen Zweifel darüber, dass unsere Art den Formen mit zwei Lateralloben zugezählt werden muss. Da Uebergangsformen mit bloss einem Laterallobus, wie bei *Dinarites spiniplicatus*, v. Mojs., bei *Ceratites minutus* bisher nicht bekannt sind, und da auch die generische Stellung der nach Waagen's Ansicht am nächsten stehenden europäischen Formen nicht sicher bekannt ist, glaube ich, unsere Art nicht mehr zu *Dinarites*, sondern besser zu *Ceratites* stellen zu sollen.

Externlobus kurz und mit einem die halbe Höhe des Externsattels erreichenden Medianhöcker versehen. Jeder der beiden Aeste ist am Grunde spitzbogenförmig gerundet. I. Laterallobus breit und tief, II. Laterallobus hingegen auffallend klein und schmal. Bei einem Durchmesser von 12 Mm. werden feine Zähne auf dem Grunde des I. Laterallobus mit unbewaffnetem Auge sichtbar. Die übrigen Loben bleiben ungezähnt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung XXXVII, in den untertriadischen Sandsteinen: 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Als die mit *Ceratites minutus* nächst verwandten Formen bezeichnet Waagen die aus dem unteren Muschelkalk der Alpen stammenden Arten *Dinarites* (?) *cuccensis*, v. Mojsisovics[1]), *D.* (?) *Taramellii*, v. Mojs.[2]) und *D.* (?) *Marinonii*, v. Mojs.[3]), deren generische Stellung jedoch wegen der man-

[1]) Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz, l. c. Taf. V, Fig. 7; Taf. XL, Fig. 1—7, p. 11.
[2]) Ibidem. Taf. V, Fig. 5; Taf. XL, Fig. 9, 10, p. 13.
[3]) Ibidem. Taf. XL, Fig. 8, p. 12.

gelnden Kenntniss der Loben zweifelhaft ist, und von denen E. v. Mojsisovics selbst später annahm, dass sie möglicherweise zu der arktischen Gruppe des *Ceratites polaris*, v. Mojs. (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 21) gehören könnten.

In der That ist die Aehnlichkeit in der Sculptur eine sehr bedeutende, indem die letztere bei den genannten europäischen Formen ebenfalls durch ringförmige, den Externtheil übersetzende Einschnürungen gebildet wird. Immerhin bleibt als ein bemerkenswerther Unterschied zu beachten, dass die Einschnürungen bei den erwähnten Formen aus der Gruppe des *Dinarites cuccensis* direct imbricirt sind, während sie bei *Ceratites minutus* die Erscheinung der verkehrten Schalenimbrication zeigen.

## **Danubites**, E. v. Mojsisovics.

1893. *Danubites*, E. v. Mojsisovics. „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke". Abhandlgn. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien. VI. Bd. 2. Hälfte, p. 398.

Schon in seiner Arbeit über japanische Triasfossilien (Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, Bd. VII, 1888, p. 170) sprach E. v. Mojsisovics die Ansicht aus, dass die irrthümlich zu *Celtites* gestellte Gruppe des *C. Floriani*, v. Mojs. von dieser Gattung zu trennen und mit der Formengruppe der *Ceratites Obsoleti* zu vereinigen sei. Im Jahre 1893 wurden diese beiden Gruppen von E. v. Mojsisovics als eine besondere Untergattung von *Ceratites* unter dem Namen *Danubites* zusammengefasst. Als charakteristische Merkmale werden für dieses Subgenus die „kaum umfassenden Umgänge und die celtitenartige Quersculptur" bezeichnet. Diese hauptsächlich auf die Flanken beschränkte Quersculptur besteht aus meist einfachen, gerade verlaufenden, selten gespaltenen Rippen und ist auf der Externseite stets, zuweilen sogar durch einen fadenförmigen Externkiel unterbrochen. Ein für die Formengruppe des *D. Floriani* bezeichnendes, für die *D. obsoleti* jedoch nicht allgemein geltendes Merkmal sind die ungewöhnlich weit abstehenden Kammerscheidewände. Nichtsdestoweniger bilden wohl beide Gruppen einen genetisch enge zusammengehörigen Formenkreis, der sich von den eigentlichen Ceratiten durch die oben angegebenen Kennzeichen gut trennen lässt. Allerdings muss dann aus der von E. v. Mojsisovics in seiner Arbeit über „Arktische Triasfaunen" (St. Petersburg, 1886) aufgestellten Untergruppe der „*Ceratites obsoleti*" *Ceratites sigmatoideus* (l. c., Taf. II, Fig. 10, p. 24) ausgeschieden werden, der sowohl durch stärkere Umhüllung der Windungen, als durch die spiniplicate Flankensculptur sich als ein fremdartiges Element innerhalb der Gruppe der „*Obsoleti*" darstellt, die den circumplicaten Sculpturtypus schon in den Jugendstadien in ganz ausgeprägter Weise an sich tragen.

Das Studium der Triasversteinerungen des Himalaya hat das häufige Vorkommen der Untergattung *Danubites* in den tieferen Triasgliedern erwiesen. Zwei Arten gehen

noch in den Unteren, eine bis in den Oberen Muschelkalk hinauf. In den Otoceras Beds, der ältesten Abtheilung des ganzen Schichtsystems, die an der Basis des Buntsandsteins, unmittelbar über den oberpermischen Brachiopoden-Schichten vom Alter des Upper Productus-Limestone der Salt Range liegt, scheint neben *Dinarites* auch *Ceratites* zu fehlen und ist die Subfamilie der *Dinaritinae* wahrscheinlich nur durch *Danubites* vertreten.

In der unteren Trias des Ussuri-Gebietes wird die Gattung *Danubites* durch zwei Formen repräsentirt, von denen die eine dem indischen *Danubites himalayanus (Ophiceras himalayanum)* Griesbach sehr nahe steht.

### 1. Danubites nov. sp. ind.

Taf. I, Fig. 7.

Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 27 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 10 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 8,5 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 7 „ |
| Nabelweite | 10,5 „ |

Das einzige mir vorliegende, nur unvollständig erhaltene Exemplar ist ein typischer Danubit aus der *„Obsoleti“*-Gruppe. Es gleicht in seinen Involutionsverhältnissen dem indischen *Danubites Ambika*, Diener[1]), aus den Klippenkalken von Chitichun (Tibet), unterscheidet sich jedoch von diesem durch hochmündigeren Querschnitt, sowie durch beträchtliche Abweichungen in der Art der Berippung und im Bau der Suturlinie.

Die zahlreichen, langsam anwachsenden Umgänge besitzen einen gerundeten Querschnitt, dessen grösste Breite mit dem Nabelrande zusammenfällt. Die sanft gewölbten Flanken gehen allmälig in den gerundeten Externtheil über. In einer etwas steileren Wölbung vollzieht sich der Abfall zur Naht, aber ohne Intervention einer Umbilicalkante.

Schon die innersten Windungen sind mit gerade verlaufenden, verhältnissmässig weit abstehenden, circumplicaten Rippen bedeckt. Am Schlusse der vorletzten Windung beträgt die Breite eines Intercostalraumes bereits 2 Mm., während die Rippen selbst als schmale, oben abgestumpfte Leisten erscheinen. Auf dem letzten halben Umgang zählt man, entsprechend einem Durchmesser von 27 Mm., 5 Rippen. Diese letzteren verlaufen in annähernd gleichbleibender Stärke bis zum Marginalrande.

An der vordersten Rippe ist der Verlauf eines alten Mundrandes angedeutet. Dieser zieht, wie bei den Ceratiten aus der Gruppe der *„geminati“*, in einer schräge nach

[1]) Palaeontologia Indica. Himalayan Fossils, Vol. II. C. Diener: „The Cephalopoda of the Muschelkalk“, (1895), Pl. XXIX, Fig. 2.

vorne gerichteten Ausbiegung über den Externtheil, scheint aber im weiteren Verlaufe vom Marginalrand bis in die Umbilicalregion mit der normalen Rippensculptur zu harmoniren, da auf dieser Strecke keine weitere Unterbrechung der Rippe beobachtet werden konnte.

Das vorliegende Stück ist bis zu seinem Ende gekammert.

Loben. Die Projectionsspirale berührt den Sattelkopf des zweiten Lateralsattels, es sind daher unzweifelhaft zwei Lateralloben vorhanden.

Der durch einen sehr kleinen Medianhöcker getheilte Externlobus steht mit dem II. Laterallobus in gleicher Höhe, und lässt unter der Loupe eine Theilung am Grunde jedes einzelnen Flügels erkennen. Er wäre demnach als vierspitzig anzusehen. Der I. Laterallobus steht beträchtlich tiefer und endet mit drei deutlichen Spitzen. Auch der zweite Laterallobus zeigt Spuren beginnender Zähnelung. Ein kleiner Auxiliarlobus erscheint an der Naht in der Höhe des II. Laterallobus. Der Externsattel übertrifft die übrigen Sättel an Grösse.

Im ganzen erinnert der Verlauf und die Entwicklung der Lobenlinie an jene des *Danubites fissiplicatus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, Taf. IX, Fig. 18*c* — irrthümlich als 19*b* bezeichnet —, p. 26).

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung № XXXVI, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Die hier beschriebene Form zeigt zu keinem ihrer arktischen oder indischen Gattungsgenossen eine schärfer ausgesprochene Verwandschaft. Von den Danubiten der Olenek-Schichten unterscheidet sie sich durch die Sculptur, die bei den ersteren aus viel dichter gedrängten Rippen besteht. Dasselbe gilt auch von den Danubiten aus dem indischen Muschelkalk. Dagegen findet sich in den dem europäischen Buntsandstein ungefähr gleichwerthigen Subrobustus-Beds des Himalaya eine ebenfalls durch weit abstehende Rippen charakterisirte Art, *Danubites nivalis* nov. sp. Doch ist diese durch den rechteckigen Querschnitt und die auffallend tiefe Stellung des Externlobus von unserer ostsibirischen Species so deutlich unterschieden, dass eine Annahme näherer Beziehungen zwischen beiden ausgeschlosssen erscheint.

## 2. **Danubites Nicolai** nov. sp.

Taf. II, Fig. 1.

### Dimensionen.

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 45 | Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 15 | „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 12,5 | „ |
| Dicke der Schlusswindung | 10 | „ |
| Nabelweite | 19 | „ |

Diese nur in einem Exemplare von der Insel Russkij vorliegende Form ist durch ihre nahen Beziehungen zu *Danubites (Ophiceras) himalayanus* Griesb. aus den Otoceras-Beds des Himalaya von besonderem Interesse.

Die zahlreichen, langsam anwachsenden, einander nur bis zu $^1/_5$ der Windungshöhe umhüllenden Umgänge, und die aus geraden, einfachen Rippen bestehende Flankensculptur kennzeichnen dieselbe als einen Vertreter der Untergattung *Danubites*. Der Abstand der Kammerscheidewände ist auf den inneren Windungen nicht unbeträchtlich, doch drängen sich die Suturen auf der Schlusswindung gegen den Beginn der Wohnkammer stärker zusammen, als es bei den Danubiten aus der Gruppe des *D. Floriani* der Fall ist. Dieser Umstand sowie der relativ hochmündige Querschnitt und die leichte *S*-förmige Beugung, welche die Rippen am Ende der Wohnkammer erfahren, bestimmen mich, unsere Art der Formengruppe der *D. obsoleti* anzuschliessen.

Die Querschnittsverhältnisse gleichen jenen bei *D. fissiplicatus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen l. c. Taf. IX, Fig. 18, 19, p. 26). Die relativ hohen Umgänge besitzen einen schmalen abgerundeten Convextheil und flache, gegen den Marginalrand sanft abdachende Seitentheile. Am Beginne der Schlusswindung ist der Marginalrand noch durch eine stumpf gerundete Kante markirt, die sich im weiteren Verlaufe der Windung vollständig verliert. Die grösste Breite des Querschnittes liegt in der Nähe des Umbilicalrandes. Da jedoch die Rippen erst ausserhalb des letzteren das Maximum ihrer Stärke erreichen, so fällt die grösste Breite des Querschnittes an den berippten und rippenfreien Stellen der Flanken keineswegs zusammen.

Eine niedrige senkrechte Nabelwand trennt die Seitentheile von der Naht. Die Nabelkante ist deutlich ausgeprägt, nur leicht gerundet, und erst am Ende der Wohnkammer durch eine steile Wölbung der Flanken zur Nabelwand ersetzt.

Bereits auf den inneren, theilweise noch beschalten Windungen ist eine Berippung angedeutet, doch tritt die Sculptur erst auf dem letzten Umgang deutlich hervor. Der Charakter derselben ist noch durchaus der gleiche, wie bei den einfachsten Typen der *Dinarites circumplicati* (*D. dalmatinus* v. Hauer) [1]) oder bei *Ceratites connectens* v. Mojsisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c., p. 9, Taf. III, Fig. 10), wenn man bei der letzteren Form, die ihrer Lobenstellung nach als *Ceratites* bezeichnet werden muss, von den am Beginne der Schlusswindung gewissermaassen nur versuchsweise auftretenden Randknoten absieht.

Diese Sculptur besteht aus breiten, gerade gerichteten vom Nabelrande ausgehenden und gegen den Marginalrand vollständig erlöschenden Faltrippen. Nur bei den beiden letzten, dem Peristom unmittelbar vorausgehenden Rippen macht sich eine leichte

---

[1]) F. v. Hauer: „Cephalopoden der Unteren Trias der Alpen“ Sitzgsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, 52 Bd.. p. 615, Taf. II. Fig. 3, 4. und E. v. Mojsisovics, Cephalopoden der Med. Triasprovinz, l. c., p. 8, Taf. I, Fig. 7 u. 8.

*S*-förmige Krümmung in der Nähe des Marginalrandes bemerkbar. Die Zahl der Rippen beträgt ungefähr 8 auf dem letzten halben Umgang.

Auf dem vorderen Theile der Schlusswindung sind vier alte Mundränder sehr deutlich markirt. Sie setzen, ähnlich wie bei dem zuvor beschriebenen *Danubites* nov. sp. ind. (Taf. I, Fig. 7) in einer stark nach vorwärts gerichteten Ausbiegung über den Externtheil hinweg. Auch der Verlauf der Anwachsstreifen ist, wie ein am Ende der Wohnkammer noch vorhandener Schalenrest lehrt, ein analoger. Auch sie sind am Marginalrande auffallend stark nach vorwärts gekrümmt. Die an den beiden vordersten Rippen bemerkbare *S*-förmige Biegung weist auf eine Anpassung der Flankensculptur an den Verlauf des Mundrandes hin. Zwei der erwähnten alten Mundränder fallen überdies mit einer leichten Contraction des Gehäuses an der Externseite zusammen, wie sie sonst dem Peristom vorauszugehen pflegt.

Die Schlusswindung selbst ist an ihrem vorderen Ende seitlich in allerdings geringem Maasse aufgebläht, und gleichzeitig am Externtheile ein wenig contrahirt, so dass das Peristom wohl als unmittelbar anschliessend ergänzt werden darf. Die Länge der Wohnkammer würde sonach etwas mehr als die Hälfte des letzten Umganges umfassen.

Loben. In ihrer Gesammtanlage vollkommen übereinstimmend mit jenen des *Danubites himalayanus* Griesb. [1]). Externlobus sehr tief stehend, wahrscheinlich zweispitzig. Zwei Lateralloben. Zwischen dem II. Lateralsattel und der Naht an der letzten Sutur ein beginnender Hilfslobus angedeutet. Der fast ganz auf die Flanke gerückte Externsattel übertrifft den ersten Lateralsattel an Grösse.

Die Erhaltungsweise der Suturen ist nicht günstig genug, um die feine Zähnelung der Loben hervortreten zu lassen. Dass die Seitenloben am Grunde gezähnt waren, lässt sich nicht nur aus der Analogie mit den nächststehenden Formen von *Danubites* vermuthen, sondern wird auch durch die Beobachtung bestätigt, dass an einer Stelle des vorletzten Umganges—es ist dies die in der Abbildung durch einen Pfeil kenntlich gemachte—am Grunde des ersten Laterallobus unter der Loupe einige feine Zähnchen erkennbar sind.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, südl. Ufer, Entblössung XL. 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. *Danubites Nicolai* steht in nächster verwandtschaftlicher Beziehung zu *D. himalayanus* Griesb. aus den Otoceras Beds des Shalshal Cliff bei Rimkin Paiar (Central Himalaya). Die Involutionsverhältnisse, der Verlauf der Lobenlinie und die Sculptur auf den gekammerten Theilen des Gehäuses sind nahezu übereinstimmend. Untergeordnete Detailunterschiede bestehen in der etwas grösseren Stärke und Zahl der Rippen (10 auf einen halben Umgang) bei *D. hima-*

---

[1]) C. L. Griesbach: „Palaeontological Notes on the Lower Trias of the Himalayas". Records Geol. Surv. of India. Vol. XIII. 1880, p. 111, Pl. III. Fig. 8.

*layanus*, in dem mehr herzförmigen Querschnitt und dem Hinzutreten des Hilfslobus bei geringerer Windungshöhe. Ein durchgreifender Unterschied liegt jedoch nur in der auf der Wohnkammer abweichenden Sculptur bei *D. himalayanus*. Die kräftigen, fast gerade verlaufenden, nur ganz schwach gegen den Marginalrand gebogenen Rippen machen bei der letzteren Form auf der Wohnkammer viel schwächeren Falten mit unregelmässigen Verdickungen am Umbilicalrande Platz.

Diese Abänderung der Sculptur des Wohnkammer-Umganges im altersreifen Zustande theilt *D. himalayanus* mit einer sehr ähnlich sculpturirten Form aus dem Ceratite Sandstone der Salt Range, die Waagen unter dem Namen *Meekoceras falcatum* (Fossils from the Ceratite-Formation l. c. Pl. XXXVI. Fig. 4.) beschreibt und ungeachtet der sehr auffälligen, kräftigen Berippung, die schon bei einer Windungshöhe von 5 Mm. beginnt, in die Abtheilung der *Ammonea leiostraca* einbezieht, indem er sie mit dem americanischen *Meekoceras Mushbachianum* White vergleicht. Gegen die Zutheilung dieser Form zu *Danubites* spricht allerdings die starke Umhüllung der Umgänge, die einander bis zu $^2/_5$ der Windungshöhe umfassen. Gleichwohl verdient die auffallende Aehnlichkeit bemerkt zu werden, die in den Sculpturverhältnissen auf den inneren Windungen derselben, sowie des *Danubites Nicolai* und des *D. himalayanus* besteht.

Auch mit *Ceratites connectens* v. Mojs. ist unsere Art durch die Gleichartigkeit des Charakters der Oberflächensculptur verbunden. Doch steht *C. connectens* infolge der bedeutenden Involution der einander bis zu $^1/_3$ der Windungshöhe umfassenden Umgänge der Gruppe der *Ceratites circumplicati* entschieden näher, als den typischen Danubiten, und ist eine nähere genetische Verknüpfung mit unserer Art nicht wahrscheinlich.

## B. Tropitidae.

### **Acrochordiceras** Hyatt.

### **Acrochordiceras** sp. ind.

Taf. IV, Fig. 2.

Das abgebildete, sehr stark beschädigte Exemplar, das der Beschaffenheit seines Gesteinsmaterials zufolge aus denselben Schichten der Insel Russkij, wie *Monophyllites sichoticus* und der auf Taf. IV, Fig. 1 abgebildete *Ptychites* stammt, gehört, wie die charakteristische Sculptur zu erkennen gestattet, der Gattung *Acrochordiceras* an. Dies ist freilich auch nahezu alles, was sich bei der mangelhaften Erhaltung des Stückes mit einiger Sicherheit sagen lässt.

Die Windungen sind weit umfassend; der Nabel ist gleichwohl verhältnissmässig weit und offen. Die Sculptur besteht aus zahlreichen, kräftigen, die Seitentheile und

den Externtheil überschreitenden Rippen. Soweit man nach den wenigen, besser erhaltenen Sculpturelementen urtheilen kann, scheinen je zwei in einem Umbilicalknoten zusammenlaufende Rippen mit je einer ungespaltenen, einfachen Rippe abzuwechseln. Doch lässt sich nicht mit Sicherheit erkennen, ob ein solches Alterniren regelmässig stattfindet, und ob eine Correspondenz in der Sculptur auf beiden Seiten des Stückes besteht.

Da die Abnahme der üblichen Maasse infolge der Beschädigung des Stückes nicht möglich ist, muss ich bezüglich der Dimensionen auf die Abbildung verweisen.

Loben. Nicht bekannt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Oberes Sandstein-Niveau der Insel Russkij, Entblössung № XXXIII, 1.

## AMMONEA LEIOSTRACA.

### Fam. indet.

#### **Ussuria** nov. gen.

Unter den von Herrn Iwanow in den untertriadischen Sandsteinen am Ussuri Golf gesammelten Ammoniten befinden sich zwei Exemplare, die den Umrissen ihres Gehäuses und der Beschaffenheit ihrer Lobenlinie zufolge, sich zunächst an die permische Gattung *Thalassoceras* Gem. anschliessen, aber ungeachtet dieser nahen Beziehungen, insbesondere in der Entwicklung der Suturelemente hinreichend abweichende Merkmale zur Schau tragen, um die Aufstellung einer besonderen Gattung für dieselben zu rechtfertigen.

Gemellaro [1]) hat für die von ihm im Jahre 1887 für vier Ammonitenformen des sicilianischen Perm aufgestellte Gattung *Thalassoceras* folgende Diagnose gegeben: Nautilenähnliches oder scheibenförmiges Gehäuse mit gewölbten Flanken, engem oder geschlossenem Nabel und gerundeter Externseite. Rasch anwachsende Windungen von meist elliptischem Querschnitt, dessen grösste Breite mehr oder weniger in der Nähe der Nabelregion liegt. Lange, etwas über einen Umgang umfassende Wohnkammer. Oberflächensculptur aus feinen Streifen oder Rippchen bestehend, die den Externtheil stark nach rückwärts gekrümmt überschreiten. Daneben häufig sehr zarte Längsstreifung und Runzelschicht. Auf den inneren Kernen manchmal Varices vorhanden.

Die der hier zu beschreibenden Gattung angehörigen Formen erinnern durch den engen Nabel, die rasch anwachsenden Windungen und den Umriss der Schale an *Thalassoceras*, sind jedoch erheblich schlanker und schon in der Jugend mit einem hochgerundeten Externtheil versehen. Die von Gemellaro beschriebenen *Thalassoceras*-Arten

[1]) G. Gemellaro: „La fauna dei calcari con fusulina della valle del fiume Sosio". Palermo, 1887, p. 69.

besitzen mehr globose Gehäuse und selbst bei den hochmündigsten unter ihnen übertrifft die Breite des Querschnittes noch immer dessen Höhe. Allerdings sind schon bei dem von Karpinsky beschriebenen *Thalassoceras Gemellaroi* [1]) aus der Artinskischen Stufe des Ural jene beiden Dimensionen einander gleich, und da auch bei *Ussuria Iwanowi* die Windungshöhe im Alter beträchtlich rascher zunimmt, als die Dicke der Umgänge, so mögen die inneren Kerne der beiden genannten Formen — von *Th. Gemellaroi* sind überhaupt nur Exemplare von 11 Mm. Durchmesser bekannt—thatsächlich eine viel weiter gehende Aehnlichkeit besitzen, als es bei der Vergleichung der ausgewachsenen Stücke den Anschein hat.

Keinesfalls ist der Unterschied in der äusseren Form zwischen *Thalassoceras* und *Ussuria* grösser, als zwischen den Gruppen der *Ptychites rugiferi* oder *opulenti* und jenen der *Ptychites flexuosi* oder *megalodisci*. Mit Vertretern der beiden letzteren Gruppen oder mit der Gattung *Sturia* ist bei *Ussuria* die grösste Uebereinstimmung in den Umrissen der Schale vorhanden. Wie bei *Thalassoceras* fällt übrigens auch bei *Ussuria* die grösste Breite des Querschnittes in die Umbilicalregion.

Die beiden Ussurien aus der Sammlung Iwanow's sind Steinkerne mit vollständig glatter Oberfläche. Da auch bei *Thalassoceras* die feine Streifung oder Berippung auf die Schalenoberfläche beschränkt ist [vergl. *Th. Phillipsi* Gemellaro (l. c., Tav. X, Fig. 13)], so lässt sich leider nicht entscheiden, ob eine ähnliche Sculptur auch bei *Ussuria* vorhanden war. Dass sie in diesem Falle sehr zart gewesen sein muss, geht aus der Beschaffenheit der dem Steinkern stellenweise noch aufsitzenden, corrodirten Schalenreste hervor, auf denen trotz des ungünstigen Erhaltungszustandes von einer gröberen Berippung Spuren erkennbar sein müssten.

Das bezeichnendste Merkmal der Gattung *Thalassoceras* ist die sehr eigenthümliche, verhältnissmässig reich zerschlitzte Lobenlinie Der breite und tiefe Externlobus, dessen Aeste scharf gezähnt und mit langen Spitzen im Grunde versehen sind, wird durch einen auffallend hohen Medianhöcker getheilt, von einer Beschaffenheit, wie er bei keiner Gattung der *Ammonea trachyostraca* bisher bekannt geworden ist. Es ist nur ein tiefer, in scharfe Spitzen auslaufender Laterallobus vorhanden. Die Sättel sind bereits brachyphyll oder dolichophyll zerschlitzt, und nur die gerundeten Sattelköpfe ganzrandig. Ausserhalb des bei den meisten Arten gleichfalls gezähnten Hilfslobus steht bei *Th. Phillipsi* Gem. noch ein flacher, ganzrandiger Hilfssattel

Die Gattung *Ussuria* dagegen umfasst Formen mit zwei oder drei Lateralloben, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass der dritte Laterallobus durch Individualisirung der Aeste des zweiten Lateralsattels sich ausbildet und nicht durch ein Vorrücken des Auxiliarlobus in die Projectionsspirale entsteht.

---

[1]) A. Karpinsky: „Ueber die Ammoneen der Artinsk-Stufe". Mém. Acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg. VII sér. T. XXXVII. 1890, p. 80, Taf. IV, Fig. 3 *a* — *d*.

Bei der mit einer einfacheren Lobenlinie versehenen Art *(U. Schamarae)* ist der Charakter der Suturen bis zum II. Laterallobus noch bei einer Windungshöhe von 12 Mm. auffallend ähnlich demjenigen bei *Thalassoceras Phillipsi* Gemellaro (l. c., Tav. X, Fig. 15). Der Externlobus ist auf jeder Seite tief dreitheilig, der Medianhöcker nur wenig niedriger als der Externsattel. Der letztere verräth, wie bei *Th. Phillipsi* und *Th. subreticulatum* Gem. deutlich die Tendenz, den Sattelkopf durch die an der Basis in den Stamm eingreifenden Einkerbungen monophyllisch abzuschnüren, während die Lateralsättel brachyphyll gekerbt sind. Dieser Gegensatz in der Variationsrichtung des Externsattels und der Lateralsättel, der schon bei *Thalassoceras* ausgeprägt ist, nimmt bei *Ussuria Schamarae* mit dem Wachsthum zu, und tritt bei *U. Iwanowi* noch wesentlich schärfer hervor.

Diese Form zeichnet sich der vorigen gegenüber durch eine viel reichere Zerschlitzung sämmtlicher Suturelemente aus, obwohl der Grundtypus derselben dadurch nicht alterirt wird. Der Externsattel endet in einem breiten monophyllischen, an der Basis tief eingeschnürten Blatt, die Lateralsättel dagegen laufen an der Spitze pyramidenartig zusammen und sind tief dolichophyll zerschlitzt, wie in der Gruppe der *Distichites compressi* [1]).

Auxiliarloben sind bei *Ussuria* bis zu drei vorhanden. Der letzte Hilfssattel ist bemerkenswerther Weise stets verhältnissmässig breit und bogenförmig abgerundet, wie der Lateralsattel bei *Thalassoceras.*

Gemellaro betrachtet *Thalassoceras* als einen Vorläufer der *Tropitidae* und bezeichnet als die nächsten Verwandten desselben die Gattungen *Juvavites* und *Sagenites*, von denen jedoch, seiner Ansicht nach, keine direct auf *Thalassoceras* zurückgeführt werden darf. Es ist indessen von vorneherein nicht recht wahrscheinlich, dass eine permische Gattung mit verhältnissmässig so reich zerschlitzter Lobenlinie die Stammform von Gattungen gewesen sei, bei denen noch in der oberen Trias eine brachyphylle oder dolichophylle Lobenentwicklung persistirt. Wir dürfen vielmehr vermuthen, dass die Vorfahren der *Tropitinae* — die *Celtitinae* sind wohl auf *Paraceltites* Gem. zurückzuführen — noch während der unteren Trias eher goniatitische Loben besessen haben. Auch die Oberflächensculptur von *Thalassoceras* ist nicht von solcher Art, um diese Gattung zu einem entschiedenen Repräsentanten der *Trachyostraca* zu stempeln. Für die systematische Stellung von *Thalassoceras* bildet nunmehr, wie ich glaube, die Entdeckung von *Ussuria* einen Fingerzeig. Der Mangel einer ausgesprochenen Sculptur, die Lobenstellung und die Tendenz zu monophyllischer Entwicklung des Externsattels kennzeichnen *Ussuria* als zur Abtheilung der *Leiostraca* gehörig. Andererseits sind die Beziehungen zu *Thalassoceras*, insbesondere in Bezug auf den Charakter der Suturlinie,

---

[1]) E. v, Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Hallstätterkalke". Abhandlgn. d. K. K. Geol. Reichs-Anst. Wien. VI. Band, 2. Hältfe, 1893, p. 604 ff.

die von jener der *Tropitinae* wesentlich abweicht, so auffallend, dass ich *Ussuria* als eine unmittelbar von *Thalassoceras* derivirte Formengruppe ansehen zu sollen glaube, bei der sich die Entwicklung der Suturlinie in einem relativ beschleunigten Tempo vollzieht.

Dieser Umstand erklärt uns auch die Thatsache, dass wir in tieftriadischen Schichten mit einem Male einer Form mit so reich zerschlitzten Loben begegnen, wie wir sie sonst erst im Muschelkalk anzutreffen gewohnt sind. Wie *Thalassoceras* zu den höchst entwickelten Formen des Permocarbon oder Perm gehört, so stellt uns *Ussuria* die höchst entwickelte Form dar, die bisher aus der unteren Trias bekannt geworden ist.

Gemellaro führt *Thalassoceras* auf die Goniatiten der Gattung *Dimorphoceras*, Hyatt, zurück. Eine weitere Gattung mit noch reicher zerschlitzten Loben folgt nach dem heutigen Stande unserer Kenntniss auf *Ussuria* nicht, so dass der *Dimorphoceras*-Stamm mit der letzteren erlöschen würde.

### 1. **Ussuria Schamarae**, nov. sp.

Taf. III, Fig. 4.

Dimensionen:

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 51 Mm. |
| Höhe am Beginne der Schlusswindung | 10 „ |
| Dicke am Beginne der Schlusswindung | 7 „ |
| Höhe am Ende der Schlusswindung | 31 „ |
| Dicke am Ende der Schlusswindung | 15 „ |
| Höhe der Schlusswindung über dem vorhergehenden Umgang | 22 „ |
| Nabelweite | ca. 3 „ |

Das einzige mir vorliegende, durchaus gekammerte Exemplar stellt eine hochmündige, enggenabelte Form mit schmaler, hochgerundeter Externseite und sehr flach gewölbten Seitentheilen dar. Die grösste Breite des Querschnittes liegt etwas oberhalb des Nabelrandes. Der Abfall zur Naht vollzieht sich mit einer steilen Wölbung, in vorgeschrittenen Wachsthumsstadien wahrscheinlich unter Intervention einer deutlich markirten Nabelkante.

Schale nicht erhalten. Oberflächensculptur auf dem Steinkern nicht beobachtet.

Loben. Die Projectionsspirale des vorhergehenden Umganges trifft die Spitze des breiten II. Lasteralsattels. Externlobus sehr breit und tief, durch einen hohen Medianhöcker getheilt, der an der Basis jederseits von einem kräftigen Zacken flankirt wird. Jeder der beiden Aeste des Externlobus mit zwei tiefen Spitzen im Grunde. Erster Laterallobus ausgesprochen dreitheilig, zweiter Laterallobus in einer mittelständigen Spitze endend. Bei einer Windungshöhe von 12 Mm. befinden sich alle drei Hauptloben in gleicher Höhe, später rücken die beiden Seitenloben etwas tiefer herab als der Externlobus.

Externsattel nur wenig höher als der Medianhöcker, in einem monophyllischen Blatt endend, das an der Basis durch zwei in den Stamm eingreifende Zacken abgeschnürt wird. Lateralsättel an der Basis erweitert, an den Köpfen abgerundet, an der Aussenseite abgeschrägt und ganzrandig, an der steiler geneigten Innenseite brachyphyll gekerbt.

Bei einer Windungshöhe von 12 Mm. nur ein tiefer, spitz zulaufender Auxiliarlobus mit einem anschliessenden, sehr kurzen, schlanken Hilfssattel. Am Schlusse der letzten Windung dagegen treten noch zwei weitere Hilfsloben ausserhalb des Nabelrandes hervor, die durch einen niedrigen, bogenförmigen Auxiliarsattel getrennt werden.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, südlich vom Flusse Schamara, Entblössung XXXVII, 1.

## 2. **Ussuria Iwanowi,** nov. sp.

Taf. III, Fig. 5.

### Dimensionen.

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 74 | Mm. |
| Höhe am Beginn der Schlusswindung | 14 | „ |
| Dicke am Beginn der Schlusswindung | 9 | „ |
| Höhe am Ende der Schlusswindung | 47 | „ |
| Dicke am Ende der Schlusswindung | 21 | „ |
| Höhe der Schlusswindung über dem vorhergehenden Umgang | 36 | „ |
| Nabelweite | ca. 4 | „ |

Der unrelmässig elliptische Umriss des zu dieser Art gestellten Stückes beruht wahrscheinlich nur auf Verdrückung im Gestein. Im übrigen gleicht dieses Exemplar der vorher beschriebenen Art in Bezug auf die äussere Erscheinung in allen wesentlichen Punkten.

Die Nabelkante ist in der vorderen Hälfte des letzten Umganges scharf ausgeprägt und durch eine an Höhe rasch zunehmende, senkrechte Nabelwand von der Naht geschieden.

Die wenigen erhaltenen Schalenreste sind durch die Verwitterung so stark corrodirt, dass eine Oberflächensculptur nicht mehr erkennbar ist. Steinkern glatt, von einigen unregelmässigen, radial verlaufenden Wölbungen abgesehen, die aber auf die linke Hälfte desselben beschränkt sind und daher kaum als zur normalen Sculptur desselben gehörig angesehen werden dürfen.

Auch das vorliegende Stück ist bis zum Ende der Schlusswindung gekammert.

Loben. Die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung geht an der Innenseite des sehr schlanken II. Lateralsattels vorbei. Es sind also drei Lateralloben vorhanden.

Allgemeiner Charakter der Suturlinie ähnlich wie bei der vorigen Art, aber durch eine viel weiter gehende Zerschlitzung der sämmtlichen Suturelemente gekennzeichnet.

Externlobus auf jeder Seite mit zwei tiefen Spitzen versehen, die aber selbst wieder secundäre Zacken besitzen. Der hohe Medianhöcker ist jederseits von einem kräftig ausgebildeten Zacken flankirt und brachyphyll gekerbt. I. Laterallobus sehr breit, am Grunde durch einen, von der Mitte aufragenden, unpaarigen Zacken getheilt. Die zwei denselben umschliessenden Lobenspitzen nach unten zu convergirend. Ein dritter, an der Innenseite des Externsattels tiefer eingreifender Finger weist auf eine ursprünglich dreitheilige Anlage des Lobus, wie bei *U. Schamarae* hin. II. Laterallobus in einer mittelständigen Spitze endend.

Das monophyllische Blatt am Kopfe des Externsattels ist an der Basis noch stärker eingeschnürt, als bei *U. Schamarae*. Lateralsättel dolichophyll, pyramidenförmig zulaufend, mit zpitz gerundeten Sattelköpfen. Durch die Individualisirung der Zacken an der Innenseite des zweiten Lateralsattels entwickelt sich ein selbstständiger, dritter Laterallobus, der also keineswegs dem ersten Auxiliarlobus bei *U. Schamarae* entspricht. Der letztere behält vielmehr auch bei der vorliegenden Art seine Stellung als Hilfslobus bei.

Dritter Lateralsattel erheblich niedriger als die beiden vorhergehenden. Auxiliarloben und Sättel wie bei *U. Schamarae*, aber mit beginnender Kerbung an der unteren Hälfte der Sattelränder.

Durch die Individualisirung der Zacken an der Innenseite des II. Lateralsattels entsteht eine schräge Senkung der folgenden Loben und Sättel bis zur Naht. Zugleich erscheint dadurch der dritte Laterallobus mit den Auxiliaren zu einer Art Suspensivlobus verschmolzen, wie bei *Psiloceras* oder *Schlotheimia*, bei welchen der zweite Laterallobus mit mehreren (meist drei bis fünf) Hilfsloben zu einem schräge gestellten Suspensivlobus vereinigt ist [1]).

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Fluss Schamara, Entblössung № XXXIV, 1.

# A. Pinacoceratidae.

## α. Pinacoceratinae.

### Pseudosageceras, nov. gen.

#### 1. Pseudosageceras sp. ind.

Taf. I, Fig. 8.

Ein sehr unvollständiges Fragment weist in den äusseren Umrissen auf eine den Gattungen *Longobardites*, v. Mojs. oder *Carnites*, v. Mojs., nahestehende Form hin,

[1]) Vergl. F. Wähner: Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns u. des Orients, herausgegeben von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, IV. Bd. Wien, 1886. p. 195 ff.

zeigt jedoch denselben gegenüber so bemerkenswerthe Unterschiede in der Beschaffenheit der Suturlinie, dass es zu keiner derselben gestellt werden kann.

Das vorliegende Stück besitzt bei einer Windungshöhe von 32 Mm. eine Breite von 11 Mm. Der Querschnitt erinnert an *Longobardites Zsigmondyi,* Boeckh [1]). Von dem spitz zusammenlaufenden, wahrscheinlich scharfen Externtheil wölben sich die Seitenflanken sehr flach bis zum unteren Drittel der Windungshöhe, wo die Breite des Querschnittes ihren grössten Betrag erreicht, und fallen dann flach zum Nabelrand ab. Dieser selbst ist nicht erhalten, ebensowenig ein Theil der Nabelregion.

Loben. Die Projectionsspirale trifft den dritten Hauptlobus, wenn man mit E. v. Mojsisovics den tiefsten Lobus als den ersten Hauptlobus und die weiterhin nach dem Externtheil zu folgenden Loben als Adventivloben bezeichnet.

Der erste Hauptlobus ist ausgesprochen dreitheilig, doch endet der breite mittlere Lobenzacken wieder in zwei feinen Spitzen. Die beiden folgenden Loben haben je drei Zähne im Lobengrunde. Vier Adventivloben. Der Externe Adventivlobus ist einspitzig, während die übrigen zweitheilig sind. Bei dem auf den ersten Hauptlobus unmittelbar folgenden Adventivlobus ist jeder der beiden Aeste wieder mit zwei feinen Spitzen am Grunde versehen.

Mindestens fünf zweispitzige Auxiliarloben bis zum Nabelrande. Sättel schmal, zungenförmig, ganzrandig, wie bei *Sageceras*, v. Mojs.

Der Charakter der Suturlinie bietet eine eigenthümliche Mischung von Merkmalen, die für die Gattungen *Sageceras*, *Longobardites* und *Pinacoceras* theilweise bezeichnend sind. Dieser sehr eigenthümlichen Beschaffenheit der Lobenlinie halber, die neben dem an *Longobardites* erinnernden Schalenumriss und der spitz zulaufenden Externseite für eine Gattungsdiagnose ausreichend erscheint, halte ich es trotz der fragmentarischen Erhaltung des interessanten Stückes für zweckmässig, für dasselbe einen neuen Gattungsnamen in Vorschlag zu bringen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara, Entblössung № XXXIV, 1.

## β. Lytoceratinae.

### **Monophyllites,** v. Mojsisovics.

#### 1. **Monophyllites sichoticus,** nov. sp.

Taf. V, Fig. 1.

Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 138 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung | 52 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 23 „ |
| Nabelweite | 48 „ |

[1]) E. v. Mojsisovics. Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. l. c., Taf. LII, F. 4, p. 185.

Ich habe bereits in meiner Beschreibung der Muschelkalk-Cephalopoden des Himalaya darauf hingewiesen, dass *Monophyllites Hara,* Diener (Himalayan Fossils, Vol. II, Pt. 2, Pl. XXI, Fig. 9), aus den triadischen Klippenkalken von Chitichun einer noch unbeschriebenen Form von der Insel Russkij nahesteht. Diese der Gruppe des *M. sphaerophyllus,* v. Hauer [1]), angehörige Form ist in der Sammlung Iwanow's durch ein etwas verdrücktes Exemplar von bedeutenden Dimensionen vertreten. Trotz der Verdrückung sind genügende Anhaltspunkte vorhanden, um eine ziemlich vollständige Diagnose der Art zu ermöglichen.

Unsere Form gleicht in Bezug auf die Involutionsverhältnisse sowohl dem *Monophyllites sphaerophyllus* als der oben genannten indischen Art, unterscheidet sich jedoch von beiden durch den viel hochmündigeren Querschnitt. Die Flanken sind an den unverletzten Stellen beinahe flach, nur in der Nähe des Umbilicalrandes etwas gewölbt, und von dem gerundeten Convextheil nicht scharf geschieden. Der Nabelrand fällt steil gerundet zur Naht ab. Die mässig rasch anwachsenden Windungen umhüllen nur den Externtheil des vorhergehenden Umganges.

Eine Oberflächensculptur scheint, wie bei *M. sphaerophyllus,* auf die inneren Windungen, die leider nur fragmentarisch erhalten sind, beschränkt zu sein. Sie besteht aus zahlreichen, schwach ausgeprägten Radialfalten, von denen jedoch auf der Schlusswindung keine Andeutung mehr vorhanden ist.

Die Schalenoberfläche ist mit feinen, dicht gedrängten Querstreifen bedeckt, die einen analogen Verlauf, wie bei *M. sphaerophyllus* zu nehmen scheinen. Auf den Flanken sind dieselben gerade und fast radial gerichtet, während sie in der Nähe des Marginalrandes, etwa im letzten Viertel der Windungshöhe eine entschiedene Biegung nach vorne erkennen lassen. Ein kleiner Schalenrest auf der Externseite gestattet es, zu constatiren, dass die Querstreifen die letztere überschreiten. Ueber den Verlauf der Streifen zwischen Nabelrand und Naht lässt sich nichts angeben, da die Schale an dem dieser Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplar in der Umgebung der Naht allenthalben corrodirt oder abgeblättert ist.

Das vorliegende Stück ist trotz seiner bedeutenden Dimensionen noch durchaus gekammert.

Loben. Von den Loben des *Monophyllites sphaerophyllus* unterscheiden sich jene der hier beschriebenen Art vorwiegend durch das Fehlen eines dritten Lateralsattels. Der dritte Laterallobus reicht als dreispitziger nicht weiter zu gliedernder Nabellobus bis zur Naht. Der Gesammtcharakter der übrigen Loben und Sättel ist nahezu der gleiche, wie bei der oben genannten europäischen Art.

Der erste Laterallobus reicht am tiefsten hinab und wird durch zwei vom Grunde aus vorspringende Zacken, von denen der innere der höhere ist, gegliedert. Der II. La-

[1]) Vergl. E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz, l. c., Taf. LXXIX, Fig. 1—3, p. 206.

terallobus ist am Grunde zweispitzig und überdies an der dem vorhergehenden Lateralsattel zugekehrten Aussenseite mit einem grossen Zacken versehen. Ein solcher Zacken steht auch an der Aussenseite des dritten Laterallobus, dem jedoch kein weiterer Sattel folgt. Die jenen Lobus gleichmässig theilenden Zacken sind möglicherweise als rudimentär gebliebene Sättel anzusehen. Der Externlobus endet mit je zwei Spitzen auf jeder Seite des schlanken Medianhöckers.

Der an seiner Basis durch zwei kleine Zacken flankirte Externsattel bildet ein kreisförmig geschlossenes, breites Blatt, ist jedoch am Sattelstamme weniger stark eingeschnürt, als bei *M. sphaerophyllus*. Er ist niedriger als der in einem stark verlängerten, zugespitzten Blatte endende erste Lateralsattel, und steht mit dem II. Lateralsattel in gleicher Höhe.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Oberes Sandstein-Niveau, Insel Russkij, Cap Shitrow, Entblössung № XXXVI, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. In Bezug auf die Entwicklung der Suturlinie steht unsere Art dem indischen *Monophyllites Hara*, der gleichfalls nur zwei Lateralsättel besitzt, am nächsten. Doch zeigen Loben und Sättel eine etwas reichere, an den auf einer beträchtlich höheren Entwicklungsstufe der Suturen stehenden *M. sphaerophyllus* erinnernde Zackung. Von *M. Hara* unterscheidet sich *M. sichoticus* überdies durch den hochmündigeren Querschnitt, die auf die inneren Windungen beschränkte Radialsculptur und den Verlauf der Schalenstreifen, die bei der indischen Art radial und ohne eine nach vorne gerichtete Biegung über den Marginalrand und die Externseite hinwegsetzen.

Auf die Unterschiede gegenüber dem in der äusseren Form ähnlichen aber in der Entwicklung der Lobenlinie ungleich vorgeschritteneren *M. sphaerophyllus* wurde bereits hingewiesen. Diese Unterschiede gelten auch gegenüber dem arktischen *M. spetsbergensis* Oeberg [1]) aus dem Posidonomyen-Kalk von Spitzbergen, einer Form, die dem europäischen *M. sphaerophyllus* sehr nahe zu stehen scheint und ebenfalls drei Lateralloben besitzt.

## B. Ptychitinae v. Mojsisovics.

### α. Ptychitidae Waagen.

### a. Proptychitinae Waagen.

### Proptychites Waagen.

1892. *Proptychites* Waagen, Jahrbuch K. K. Geol. Reichs-Anst. Wien, 42. Bd., p. 379.
1892. *Proptychites* Waagen, Records Geol. Surv. of India, Vol. XXV, p. 183.
1895. (?) *Proptychites* Waagen, Palaeontologia Indica, ser. XIII. Salt Range fossils. Vol. II. Fossils from the Ceratite formation, p. 162.

[1]) E. v. Mojsisovics: „Arktische Triasfaunen“ l. c., p. 72, Taf. XI, Fig. 20, 21.

Die Gattung *Proptychites* wurde von Waagen für *Ceratites Lawrencianus* de Koninck (Quart. Journ. Geol. Soc. XIX, p. 14, Pl. VI, Fig. 3) und die mit dieser Art verwandten Formen aus der Trias der Salt Range aufgestellt. Während Griesbach (Records Geol. Surv. of India, Vol. XIII, p. 102) de Koninck's Art auf Grund der auffallenden Aehnlichkeit in der äusseren Erscheinung mit *Ptychites* v. Mojs. vereinigte, stellte E. v Mojsisovics (Arktische Triasfaunen l. c., p. 79) dieselbe zu *Meekoceras* Hyatt. Waagen nähert sich in seiner Auffassung der generischen Stellung des *Ceratites Lawrencianus* der Anschauung von Griesbach, indem er diese Art von den *Meekoceratidae* abtrennt und als Vertreter einer selbstständigen Gattung der *Ptychitidae* ansieht. Als die nächsten Verwandten dieses neuen Genus betrachtet er die Formengruppe des *Meekoceras Reuttense* Beyrich, die er ebenfalls von den *Meekoceratidae* loslöst und der an die *Ptychites flexuosi* erinnernden Windungs- und Sculpturverhältnisse halber unter die *Ptychitidae* als selbständige Gattung *Beyrichites* einreiht.

Indem ich mich Waagen in der Abtrennung der durch einige bezeichnende Merkmale charakterisirten und wie es scheint genetisch enge verbundenen Formengruppe des *Ceratites Lawrencianus* von *Meekoceras* anschliesse, möchte ich mir gleichwohl ein Urtheil über die systematische Stellung der beiden neuen Gattungen *Proptychites* und *Beyrichites* bis zum Abschlusse meiner Bearbeitung des umfangreichen Versteinerungsmaterials aus dem Himalaya vorbehalten.

Von den untertriadischen Repräsentanten der Gattung *Meekoceras* ist *Proptychites* zunächst durch das aufgetriebene, an *Ptychites* erinnernde Gehäuse unterschieden. Bezeichnend ist ferner der in der Regel kurze, aber häufig reich gezackte und stets mit einem sehr hohen Medianhöcker versehene Externlobus. In Bezug auf diese mächtige Entwicklung des Medianhöckers erinnert die Suturlinie von *Proptychites* thatsächlich an jene von *Ptychites, Sturia* und *Gymnites,* bei welchen der Medianhöcker ebenfalls nahezu die Bedeutung eines Sattels erlangt. Im übrigen befindet sich die Suturlinie bei *Proptychites* noch durchaus im ceratitischen, nur bei einigen Formen der Salt Range im brachyphyllen Lobenstadium. Die Sättel sind in der Regel sehr langgestreckt und schmal. Ein bei den meisten Formen zu beobachtendes Merkmal ist das schräge Abschneiden der Lateralloben an der Aussenseite (vergl. *P. aff. hiemali*, Taf. III, Fig. 1*b*).

In den untertriadischen Sandsteinen des Ussuri-Gebietes und auf der Insel Russkij ist die Gattung *Proptychites* durch nicht weniger als 4 Arten vertreten. Auch in Bezug auf die Individuenzahl spielt eine derselben, *P. hiemalis*, neben *Kingites Varaha* in dieser tieftriadischen Fauna die Hauptrolle.

Sämmtliche mir von dieser Gattung vorliegenden Stücke sind Steinkerne ohne irgendwelche daran haftende Schalenreste.

## *I. Gruppe der Proptychites plicosi.*

### 1. **Proptychites acutisellatus** nov. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 74 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 35 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 29 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 23 „ |
| Nabelweite | 17 „ |

Das relativ weit genabelte Gehäuse besitzt bis zur Hälfte umhüllende Windungen, die von gewölbten Seitentheilen begrenzt werden. Die grösste Breite des Querschnittes fällt in das untere Drittel der Windungshöhe. Die Umgänge sind in den Jugendstadien gedrungener, während die Seitenhöhe im Alter rascher als die Breite des Querschnittes zunimmt.

Der Externtheil ist noch am Beginne der Schlusswindung breit gerundet, scheint aber später, so weit dies bei der Erhaltung desselben beurtheilt werden kann—die eine Schalenhälfte der äusseren Windung ist nämlich abgeschliffen—eine mehr spitzgerundete Gestalt anzunehmen.

Die Seitentheile gehen allmälig in den Externtheil und ebenso an dem gerundeten Nabelrande mit gleichmässig zunehmender Wölbung zu der kurzen, senkrechten Nabelwand über.

Ausserhalb des Nabelrandes setzen breite, flache, wenig ausgeprägte Falten an, die in radialer Richtnng über die Seitentheile bis in die Nähe des Marginalrandes ziehen. Sie treten erst auf dem letzten halben Umgang, wo man deren acht zählen kann, hervor, während sie auf den inneren Windungen zu fehlen scheinen.

Das vorliegende Exemplar ist bis zum Ende der Schlusswindung gekammert.

Loben. Die Suturlinie ist durch breite kräftig gezackte Loben und sehr schlanke, an der Spitze auffallend verschmälerte Sättel charakterisirt. Die Projectionsspirale trifft die Spitze des II. Lateralsattels.

Externlobus mit einem schlanken, die Höhe des Externsattels nahezu erreichenden Medianhöcker versehen. Der erste Laterallobus ist an der Basis ausgesprochen zweitheilig. Jeder der beiden Theile desselben ist selbst wieder mit zahlreichen, kleineren Zähnen besetzt. Ausserhalb der Naht folgt auf den II. Lateralsattel nur ein wohl individualisirter, im Grunde gezackter Hilfslobus und ein gerundeter Auxiliarsattel. Die Zähne des Externlobus ziehen an der Wand des Externsattels bis zu halber Höhe des letzteren empor. Jene an der Innenwand des I. Lateralsattels reichen sogar bis knapp unterhalb der Sattelspitze.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Entblössung № XXXIII, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Die vorliegende Art zeigt zu keiner der von Waagen beschriebenen Formen aus der Salt Range nähere Beziehungen. In der Gruppe der „*Plicosi*“, der sie nach Waagen's Eintheilung zugezählt werden muss, findet sich keine indische Form mit ähnlicher Lobenlinie.

## *II. Gruppe der Proptychites nudi.*

### 2. (1.) **Proptychites hiemalis** nov. sp.

Taf. II, Fig. 2 u. 4; Taf. V, Fig. 4.

Dimensionen.

| | Taf. II, Fig. 2. | Taf. II, Fig. 4. |
|---|---|---|
| Durchmesser | cca. 70 Mm. | 57 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 33 „ | 28 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 26 „ | 21 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 21 „ | 17 „ |
| Nabelweite | 15,5 „ | 12 „ |

*Proptychites hiemalis* steht in der äusseren Erscheinung dem *P. acutisellatus* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von diesem durch den vollständigen Mangel jeder Oberflächensculptur und nicht unbedeutende Abweichungen in der Lobenlinie.

Die Externseite ist gerundet, die Seitentheile fallen mit allmälig zunehmender Wölbung zur Naht ab und stellt sich eine eigentliche, kurze Nabelwand erst in vorgeschrittenen Altersstadien ein.

Die Jugendformen sind globos, an *Ptychites* erinnernd, mit einer die Windungshöhe erreichenden Querschnittsbreite. Eines der mir vorliegenden Stücke besitzt bei einer Seitenhöhe von 13 Mm. eine Dicke von 12 Mm. Bei einem anderen (Taf. V, Fig. 4) sind Seitenhöhe und Dicke des inneren Kerns einander gleich (10 Mm.). Es ist dies ein Umstand, der wesentlich zu Gunsten der Auffassung Waagen's spricht, dass *Proptychites* in die Verwandtschaft von *Ptychites* einzubeziehen und von den *Meekoceratidae* zu trennen sei.

Sämmtliche von mir untersuchten Stücke sind durchaus gekammert.

Loben. Der Charakter der Suturlinie ist im allgemeinen ähnlich, wie bei der vorher beschriebenen Art. Doch fehlt den langgezogenen, schmalen Sätteln die für *P. acutisellatus* bezeichnende Zuspitzung der Sattelköpfe und die Theilung des ersten Lateral-lobus am Grunde. Der letztere endet vielmehr in einer Reihe gleich langer, tiefer Zacken. Sehr auffallend ist der ungewöhnlich grosse, dem Externsattel an Höhe gleichkommende Medianhöcker. Auf den II. Lateralsattel folgt ein vielgezackter Nahtlobus, in welchem der erste Auxiliar zwar durch die einem breiten, sattelförmigen Zacken

vorausgehenden, feinen Zähne angedeutet, aber doch keineswegs, wie bei *P. acutisellatus* vollständig individualisirt erscheint.

Die Zahnung der Loben zieht sich an den Sattelwänden weniger hoch empor, als bei der vorher beschriebenen Art.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Entblössung XXXIII, 3; Ussuri Golf, Bucht Paris 2; Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara, Entblössung XXXIV, 7; Ussuri Golf, 15 Km. südlich von der Bucht Tawajsa, 2 (gesammelt von Margaritow).

Bemerkungen über verwandte Arten. Mit *Proptychites hiemalis* kann zunächst der Typus der Gattung *P. Lawrencianus* de Kon. verglichen werden, der auf dem gleichen Stadium der Lobenentwicklung steht und ebenfalls nur einen undeutlichen, von den übrigen Zacken des Nahtlobus nicht scharf geschiedenen Auxiliarlobus besitzt. In Bezug auf die Umrisse des Gehäuses unterscheidet sich *P. hiemalis* von *P. Lawrencianus* bei gleichen Querschnittsverhältnissen (vergl. Waagen, Fossils from the Ceratite-Formation l. c., Pl. XVII, Fig. 2 *a*, 3 *b*) durch den viel weiteren Nabel. Einen so weiten Nabel besitzt unter allen indischen Proptychiten überhaupt nur eine einzige Form, *P. magnumbilicatus* Waagen (l. c., Pl. XIX, Fig. 1, p. 173), bei dem aber die Windungshöhe erheblich langsamer anwächst und der bereits brachyphyll zerschlitzte Loben mit einer in ihren einzelnen Elementen wohl individualisirten Auxiliarreihe aufweist.

### 3. (2.) **Proptychites sp. ind. ex aff. P. hiemali.**

Taf. III, Fig. 1.

Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | ? |
| Höhe der letzten Windung | 33 Mm. |
| Dicke der letzten Windung | 17 „ |
| Nabelweite | cca. 11 „ |

Von *Proptychites hiemalis* trenne ich ein vollständig gekammertes, leider nur fragmentarisch erhaltenes Exemplar ab, das sich durch hochmündigere, enger genabelte Windungen und einige untergeordnete Abweichungen in der Suturlinie von der obigen Art unterscheidet. Die Loben zeigen die Erscheinung des schrägen Abschneidens an der Aussenseite in viel stärkerem Maasse als bei *P. hiemalis*. Die Sättel sind erheblich breiter. Die Auxiliarreihe besteht aus einem vielzackigen, langen Nahtlobus, der keine weitere Unterscheidung einzelner Hilfsloben und Sättel zulässt.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara, Entblössung № XXXIV, 1.

## *III. Isolirte Form.*

### 4. (1.) **Proptychites otoceratoides** nov. sp.

Taf. III, Fig. 2.

#### Dimensionen.

| | | |
|---|---|---|
| Durchmesser | 85 | Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 45 | „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 30 | „ |
| Dicke der Schlusswindung | 34 | „ |
| Nabelweite | 11 | „ |

Ich hielt das der Beschreibung dieser Art zu Grunde liegende Stück infolge der Aehnlichkeit der Involutionsverhältnisse und der Auftreibung der Nabelkante zuerst für eine zu Griesbach's Gattung *Otoceras* gehörige Form, bis ich durch die Präparation des Externtheiles diese Ansicht aufzugeben veranlasst wurde.

Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Externseite und der Suturlinie [1]) stelle ich diese Form nunmehr zu *Proptychites*, in welcher Gattung dieselbe einen bisher nicht bekannten, durch die Auftreibung der Nabelkante charakterisirten Typus bezeichnet. Da eine übereinstimmende Nabelbildung nach den Angaben von E. v. Mojsisovics (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, p. 221) auch bei einigen Arten von *Ptychites* vorkommt, so erscheint hierin eine weitere Beziehung zwischen *Ptychites* und *Proptychites* im Sinne der Auffassung von Waagen angedeutet.

Die einander bis zum Nabelrande des vorhergehenden Umganges umhüllenden Windungen umschliessen einen engen, trichterförmig eingesenkten Nabel. Der Externtheil ist mässig gerundet und von den flachen, keilförmig auseinander tretenden Seitentheilen durch einen stumpf gewölbten Marginalrand geschieden. Eine anfangs niedrige, schräg geneigte Nabelwand, die sich bei fortschreitendem Wachsthume allmälig aufrichtet und zuletzt in eine senkrechte Fläche übergeht, begrenzt die gerundete, aufgetriebene Nabelkante. Die Auftreibung der letzteren ist nicht wie bei *Ptychites Stachei* v. Mojs. oder bei *Ptychites domatus* v. Hauer schon bei den Jugendformen deutlich ausgeprägt, sondern wie bei *Otoceras* eine erst in höheren Altersstadien erworbene Eigenthümlichkeit. Ob es, was ich für wahrscheinlich halte, zur Bildung eines wirklichen „Nabelohres“ wie bei *Otoceras* kommt, lässt sich mit Rücksicht auf die Verletzung der Umbilicalregion an dem Ende der Schlusswindung des vorliegenden Stückes nicht mit Sicherheit constatiren.

---

[1]) *Otoceras* Griesbach (Records Geol. Surv. of India XIII. Pt. 2, p. 105) theilt mit *Hungarites* v. Mojs. den hohen Mittelkiel auf der von Marginalkanten begrenzten Externseite, besitzt aber abweichend von *Hungarites* eine aufgetriebene Nabelkante und einen zweispitzigen Externlobus.

Das vorliegende Exemplar ist durchaus gekammert, doch stehen die Kammerscheidewände am Ende der Schlusswindung bereits so dicht gedrängt, dass der Beginn der Wohnkammer wohl als unmittelbar an dasselbe anschliessend ergänzt werden darf.

Loben. Die Projectionsspirale des vorletzten Umganges berührt den zweiten Lateralloben. Der Externlobus ist kürzer als die beiden Lateralloben, breit mit tiefen Zacken am Grunde versehen, und durch einen hohen, pyramidenförmigen Medianhöcker getheilt. Ausserhalb der Naht stehen zwei wohl individualisirte Hilfsloben, die durch einen gerundeten Auxiliarsattel getrennt werden. Ein zweiter Auxiliarsattel wird durch die Naht halbirt. Der erste Hilfslobus fällt mit dem Nabelrande zusammen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung XXXVI, 1.

## **Ptychites** E. v. Mojsisovics.

### **Ptychites** sp. ind.

Taf. IV, Fig. 1.

Die Erhaltung des abgebildeten, vollständig flach zusammengedrückten Exemplars von der Insel Russkij gestattet wohl, dasselbe als einen Vertreter der Gruppe der *Ptychites rugiferi* anzusprechen, lässt jedoch eine specifische Bestimmung desselben als unzulässig erscheinen.

Von einer Mittheilung der üblichen Maasse muss ich mit Rücksicht auf die Verzerrung des Stückes durch Streckung im Gestein Umgang nehmen. Da die Umbilicalregion verdrückt ist, lässt sich über die Beschaffenheit des Nabels nichts Bestimmtes sagen, doch scheint derselbe im Verhältniss zum Schalendurchmesser eng gewesen zu sein.

Die Sculptur besteht aus sehr zahlreichen Faltrippen — mindestens 35 auf dem letzten Umgang bei einem Durchmesser von cca. 130 Mm. Die Zahl der Radialfalten ist also erheblich grösser als bei irgend einer der bisher beschriebenen Arten aus dem arktischen oder indischen Muschelkalk. Die an Breite gegen aussen zunehmenden Falten sind vollkommen radial gerichtet und erfahren keine Umbiegung in der Nähe des Marginalrandes.

Loben. Nur sehr unvollständig bekannt; reich zerschlitzt. Zwei Lateralloben, beide durch am Grunde aufragende, convergirende Zacken getheilt und in einer mittelständigen Spitze endend.

Das vorliegende Stück ist bis zum Ende der Schlusswindung gekammert.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Oberes Sandstein-Niveau, Insel Russkij, 1.

## b. **Gymnitinae,** Waagen.

### **Xenaspis,** Waagen.

1895 (?) *Xenaspis*, Waagen. Salt Range fossils, Pal. Indica, ser. XIII. Vol. II. Fossils from the Ceratite formation, p. 161.

Im Jahre 1879 begründete Waagen die Gattung *Xenodiscus* für einige, durch ein weitgenabeltes Gehäuse, zahlreiche, wenig umhüllende Windungen und ceratitische Loben ausgezeichnete Formen aus den permischen und triadischen Schichten der Salt Range [1]).

Die von Waagen ursprünglich zu dieser neuen Gattung gestellten Formen zerfallen jedoch, wie spätere Untersuchungen gelehrt haben, in drei unter einander wesentlich verschiedene Gruppen. Den Typus der ersten Gruppe bildet *Xenodiscus plicatus*, Waagen (l. c., p. 34, Pl. 2, Fig. 1), jenen der zweiten *X. carbonarius*, Waagen (l. c., p. 35, Pl. II, Fig. 2—5), während eine dritte Gruppe die an *X. carbonarius* sich anschliessenden triadischen Formen umfasst.

Schon E. v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., p. 20) erkannte in der Gattung *Xenodiscus* zwei sehr verschiedene Elemente. Er schied den durch trachyostrake Sculptur charakterisirten *X. plicatus* aus dieser Gattung aus, indem er denselben mit seiner arktischen Gruppe der *Ceratites obsoleti* (Subgenus *Danubites*, v. Mojsisovics, 1893) vereinigen zu können glaubte, und behielt den Namen *Xenodiscus* nur noch für den permischen *X. carbonarius* und für die demselben in ihrer äusseren Erscheinung sehr ähnlichen triadischen Formen bei, für deren Mehrzahl mittlerweile Griesbach (Records Geol. Surv. of India, Vol. XIII, Pt. 2, 1880, p. 109) den Gattungsnamen *Ophiceras* in Vorschlag gebracht hatte.

Zu einer wesentlich anderen systematischen Auffassung von *Xenodiscus* ist hingegen Waagen in seiner grossen Arbeit über die triadischen Cephalopoden der Salt Range gelangt. Er ist mit der Einreihung des *X. plicatus* in die Gruppe der *Ceratites obsoleti* (beziehungsweise in die Untergattung *Danubites* nach der neueren Terminologie) keineswegs einverstanden, sondern hält diese Form für den Typus einer besonderen Gattung, die sich von *Danubites* hauptsächlich durch die längere, neun Zehntel des letzten Umganges umfassende Wohnkammer unterscheidet, und daher eher den *Celtitinae* mit langer Wohnkammer, als den durch eine kurze Wohnkammer charakterisirten *Ceratitidae* angeschlossen werden sollte. Da aber *X. plicatus* die erste von Waagen als *Xenodiscus* beschriebene Art war, so ist sie den für die paläontologische Nomenclatur geltenden Regeln zufolge als Gattungstypus anzusehen und sind daher die beiden übrigen

---

[1]) Pal. Indica, ser. XIII. Vol. I. Productus Limestone-fossils, p. 32.

ursprünglich von Waagen gleichfalls zu *Xenodiscus* gestellten Formengruppen aus dieser Gattung auszuscheiden [1]).

Waagen führt vor Allem zwei Gründe für die Trennung des *Xenodiscus plicatus* von *Danubites* an, die Länge der Wohnkammer und die Beschaffenheit der Suturlinie.

Die Wohnkammer umfasst bei *X. plicatus* $^{9}/_{10}$ der Schlusswindung, während sie bei den *Ceratitidae* nur die Hälfte, in sehr seltenen Ausnahmsfällen bis $^{3}/_{4}$ der Schlusswindung einnimmt. Dieser Argumentirung gegenüber könnten allerdings Bedenken geltend gemacht werden. Es kann vor allem darauf hingewiesen werden, dass bei vielen Gattungen und selbst bei einer und derselben Art, z. B. unter den *Tropitidae*, die Länge der Wohnkammer überhaupt Schwankungen unterliegt, ja dass strenge genommen eine scharfe Grenze zwischen Formen mit kurzer und solchen mit langer Wohnkammer überhaupt nicht existirt. Die Vertreter der Gattung *Ptychites* beispielweise besitzen, so weit sie bisher in dieser Richtung bekannt sind, eine $^{3}/_{4}$ Umgang nicht überschreitende, also eine kurze Wohnkammer—mit einer einzigen Ausnahme, *Ptychites euglyphus* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. XIV, Fig. 1, 2, 3, p. 89, 94), bei dem die Wohnkammer nahezu den ganzen letzten Umgang einnimmt. Und doch ist *Ptychites euglyphus* mit seinen arktischen Gattungsgenossen genetisch so enge verknüpft, dass niemand daran denken wird, ihn aus diesem Grunde allein von den letzteren abzutrennen und etwa gar in den Formenkreis der mit einer langen Wohnkammer versehenen *Arcestidae* einzureihen. Es darf indessen nicht übersehen werden, dass in dem hier angeführten Beispiele der Unterschied in der Länge der Wohnkammer thatsächlich noch immer nicht so gross ist, als zwischen *Xenodiscus plicatus* und irgend einem der bis heute bekannten *Danubites obsoleti*, bei denen die Wohnkammer nur gerade etwas mehr als die Hälfte des letzten Umganges umfasst. Insbesondere die dem *X. plicatus* in der äusseren Erscheinung und in der Beschaffenheit der Oberflächensculptur zunächst stehenden Danubiten, wie *D. himalayanus*, Griesb. oder *D. Nicolai* besitzen eine die Länge eines halben Umganges kaum überschreitende Wohnkammer. Von diesen Formen aber entfernt sich *X. plicatus* durch das angegebene Merkmal denn doch ganz erheblich, ein Merkmal, das wohl kaum weniger Bedeutung als die Schalensculptur beanspruchen darf, da es für die innere Organisation des Thieres ungleich maassgebender erscheint.

Der zweite Einwand, den Waagen gegen eine Vereinigung des *Xenodiscus plicatus* mit der Gruppe der *Ceratites obsoleti* erhebt, stützt sich auf die Beschaffenheit der

---

[1]) *Xenodiscus carbonarius* ist allerdings von Waagen bereits 1872 (in Memoirs Geol. Surv. of India, Vol. IX, p. 355, Pl. I, Fig. 2, 3), beschrieben und abgebildet worden, aber als *Ceratites*. Für *Xenodiscus* ist bei der ursprünglichen Begründung des Gattungsnamens keine bestimmte Form als Typus angegeben worden. Ebensowenig lassen sich aus der ursprünglichen Gattungsdiagnose Merkmale herauslesen, die auf *X. plicatus* nicht passen würden. Nach den Prioritätsregeln kann also nur *X. plicatus* als Gattungstypus angesehen werden, so unliebsam auch die daraus resultirenden, weitgehenden Aenderungen in der Nomenclatur der untertriadischen Cephalopoden sein mögen.

Suturlinie. E. v. Mojsisovics hat die Entwicklung der mit zwei Lateralloben ausgestatteten Ceratiten aus Formen mit einem Seitenlobus bei *Dinarites spiniplicatus* v. Mojs. (l. c., p. 12) in überzeugender Weise nachgewiesen. Nun besitzt aber der permische *Xenodiscus plicatus* bereits vollzählige Loben, es ginge also nicht an, denselben mit Formen in Beziehung zu bringen, die erst zur Zeit der unteren Trias sich aus solchen mit unterzähligen Loben entwickeln.

Diesem Einwand gegenüber kann allerdings darauf hingewiesen werden, dass bezüglich der indischen Danubiten die Sache etwas anders zu liegen scheint, wie das Studium des Versteinerungsmaterials aus dem Himalaya lehrt. Man kennt zwar in der unteren Trias der Salt Range einige Vertreter der Gattung *Dinarites* mit unterzähligen Loben, nicht aber in den tiefsten Triasschichten des Himalaya, den Otoceras Beds, wo hingegen bereits typische Danubiten mit vollzähligen Loben vorhanden sind. Seiner Lobenstellung nach könnte also *X. plicatus* immerhin als ein permischer Vorläufer dieser Formen angesehen werden, die durch Erwerbung eines deutlicher ausgesprochenen Auxiliarlobus einen weiteren Schritt in der Entwicklung der Gattung *Danubites* markiren würden. Die den spiniplicaten Dinariten der Olenek-Schichten entsprechenden Stammformen des *X. plicatus* wären alsdann im indischen Faunengebiet in tieferen Schichten als die Cephalopoda Beds des Oberen Productus-Kalkes zu suchen.

Immerhin bleibt die erheblich grössere Länge der Wohnkammer ein so auffallendes Merkmal gegenüber den indischen und sibirischen Danubiten, dass ich die von Waagen vorgeschlagene Erhebung des *Xenodiscus plicatus* zum Typus einer selbstständigen, von *Danubites* zu trennenden Gattung acceptire, ohne mir indessen über deren systematische Stellung bei den *Ceratitidae* oder *Celtitinae* ein Urtheil zu gestatten.

Von den beiden übrigen, ursprünglich mit *Xenodiscus* vereinigten Formengruppen wird *X. carbonarius* von Waagen nunmehr zum Typus einer neuen Gattung *Xenaspis* erhoben, während die triadischen Formen der Salt Range unter dem Gattungsnamen *Gyronites* [1]) zusammengefasst werden. Diese Gattung, welche theils zu *Meekoceras*, Hyatt, theils zu *Ophiceras*, Griesb., vielleicht auch zu *Danubites*, v. Mojs. gehörige Formen zu umfassen scheint, unterscheidet sich von *Xenaspis* zunächst ebenfalls durch eine erheblich kürzere Wohnkammer. In dem sehr umfangreichen Material aus den Otoceras Beds des Himalaya überschreitet bei keinem der von mir untersuchten Exemplare von *Ophiceras* die Länge der Wohnkammer einen halben Umgang um mehr als den 12. Theil der Peripherie der Schlusswindung. Dasselbe gilt für die von Waagen beschriebenen Gyroniten aus den Ceratiten-Schichten der Salt Range, während bei *Xenaspis carbonaria* die Wohnkammer nahezu einen vollen Umgang einnimmt.

Die permische *Xenaspis carbonaria* besitzt bereits mit deutlichen Zähnen versehene Loben, wie die Ophiceraten der unteren Trias, aber noch keinen Hilfslobus. In der

[1]) Jahrbuch K. K. Geol. Reichs-Anst. 42. Bd. 1892, p. 379.

tieftriadischen Fauna der Insel Russkij dagegen findet sich eine an *Xenaspis* sich anschliessende Form mit langer Wohnkammer, deren Lobenentwicklung erheblich weiter vorgeschritten ist, als bei den gleichalterigen Arten von *Ophiceras*. Eine dritte hier anzureihende Form endlich habe ich aus den wahrscheinlich dem unteren Muschelkalk gleichwertigen Klippenkalken von Chitichun unter dem Namen *Xenodiscus Middlemissi* beschrieben [1]). Die Länge der Wohnkammer ist bei dieser Form allerdings nicht bekannt, doch entfernt sich die letztere durch das ausserordentlich flache Gehäuse und durch den hochmündigen, von nur sehr mässig gewölbten Seitentheilen begrenzten Querschnitt so sehr von den als *Ophiceras* und *Gyronites* beschriebenen Arten der unteren Trias und steht andererseits hierin und in der Entwicklung der Suturlinie der durch eine lange Wohnkammer ausgezeichneten Art von der Insel Russkij so nahe, dass ich dieselbe vorläufig ebenfalls zu *Xenaspis* stellen zu sollen glaube [2]).

Es scheinen die drei hier unter dem Gattungsnamen *Xenaspis* vereinigten Formen einer natürlichen Entwicklungsreihe anzugehören, bei welcher die Umbildung der Suturlinie rascher fortschreitet, als bei dem durch eine kurze Wohnkammer charakterisirten *Ophiceras*- und *Meekoceras*-Stamm. Es erscheint daher gerechtfertigt, diese beiden Stämme nicht nur mit Rücksicht auf den Unterschied in der Länge der Wohnkammer, sondern auch ihres ungleichen Entwicklungsganges halber, generisch getrennt zu halten.

Bisher sind nur drei (beziehungsweise vielleicht vier) Arten der Gattung *Xenaspis* bekannt: X. *carbonaria* aus dem Perm der Salt Range, X. *orientalis* aus den untertriadischen Sandsteinen der Insel Russkij, und X. *Middlemissi* aus den Klippenkalken von Chitichun vom Alter des unteren Muschelkalkes, an die vielleicht noch eine vierte, unbenannte Form aus der letzteren Schichtgruppe sich anschliesst.

Ob *Xenaspis*, wie es mir sehr wahrscheinlich ist, als der unmittelbare Vorläufer von *Gymnites*, v. Mojs. anzusehen sei, kann noch nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen werden, da die Länge der Wohnkammer bei *Gymnites* nicht bekannt ist. Einige Thatsachen sprechen sehr entschieden für eine solche Ansicht und gegen die Annahme einer Abstammung der Gattnng *Gymnites* von *Ophiceras*. *G. Ugra* aus den Klippenkalken von Chitichun (l. c., Pl. XXX, Fig. 5), der älteste echte Gymnit, besitzt Loben, die eben erst aus dem ceratitischen Stadium in jenes von *Gymnites* übergetreten sind, und steht dadurch *Xenaspis Middlemissi* noch sehr nahe. Die meisten Arten von *Ophiceras* erwerben bereits auf den inneren Windungen eine oft ziemlich ausgeprägte, theils aus Falten, theils aus unregelmässigen Anschwellungen bestehende Lateralsculptur

---

[1]) Himalayan fossils. Vol. II. Cephalopoda of the Muschelkalk, Pl. XXX, Fig. 6. Ich habe damals den Namen *Xenodiscus* noch in dem von E. v Mojsisovics festgestellten Sinne gebraucht, da mir Waagen's Untersuchungen über die systematische Stellung des *X. plicatus* zu jener Zeit noch nicht zugänglich waren.

[2]) Auch die von mir als *Xenodiscus nov. sp. ind.* beschriebene und abgebildete (ibidem, Pl. XXX, Fig. 4) Art gehört wahrscheinlich zu *Xenaspis*. Ein bestimmtes Urtheil hierüber ist nicht möglich, weil die Länge der Wohnkammer an dem vorliegenden Bruchstück nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte und die Loben durch starke Abwitterung der inneren Windungsfragmente sehr gelitten haben.

(vergl. *Ophiceras tibeticum*, Griesb., *O. gibbosum*, Griesb.). Bei *Gymnites* dagegen treten die Lateralfalten fast ausnahmslos erst in vorgeschritteneren Wachsthumsstadien auf, geradeso, wie bei *Xenaspis*, wo die inneren Windungen stets glatt oder nur mit sehr schwachen, undeutlichen Radialfalten versehen sind, und eine ausgeprägte Oberflächensculptur, wenn überhaupt, erst auf der Wohnkammer auftritt. Ein wichtiges an *Flemingites*, Waagen erinnerndes Merkmal von *Ophiceras* ist endlich das Auftreten von sehr zarten Spiralstreifen auf den Steinkernen, wie es bisher bei einem Repräsentanten der Gattungen *Gymnites* und *Xenaspis* noch nicht constatirt wurde.

## 1. Xenaspis orientalis.

Taf. III, Fig. 3.

Dimensionen (am Beginn der fragmentarisch erhaltenen Schlusswindung).

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 95 Mm. |
| Höhe der Windung | 31 „ |
| Dicke „ „ | 15 „ |
| Nabelweite | 40 „ |

Obwohl die Schlusswindung theilweise abgelöst und überhaupt nur soweit erhalten ist, als sie den vorhergehenden Umgang umhüllt, lässt sich doch aus den Spuren derselben mit Sicherheit constatiren, dass die Wohnkammer mindestens $^5/_6$ des letzten Umganges einnahm, so dass die vorliegende Art zu *Xenaspis* gestellt werden muss.

Die langsam anwachsenden, sehr hochmündigen, bis zu mehr als ein Drittel umhüllenden Windungen sind von flach gewölbten Flanken begrenzt, die zum Externtheil wie zur Naht in vollkommen gleichmässiger Wölbung abfallen. Der Externtheil ist, wie ich mich durch Blosslegung desselben am Ende der drittletzten Windung überzeugen konnte, hochgerundet, aber nicht scharf zulaufend. Die scheinbare Zuschärfung desselben auf dem freiliegenden Theile des vorletzten Umganges ist nur durch nachträgliche Abschleifung des Stückes entstanden.

Die inneren Windungen sind glatt. Auf dem vorletzten Umgang bemerkt man sehr schwach ausgeprägte Querfalten, deren cca. 15 auf der vorderen Hälfte dieses Umganges gezählt werden können. Auf der Wohnkammer scheinen diese Querfalten, soweit man nach den erhaltenen Fragmenten urtheilen kann, in etwas grösserer Zahl und Stärke aufzutreten. Diesen Querfalten entspricht die Radialstreifung der auf den Wohnkammerfragmenten theilweise erhaltenen Schalenoberfläche. Die Schalenstreifen ziehen von der Naht anfangs nach rückwärts gekrümmt, dann gerade verlaufend, bis zum ersten Drittel der Windungshöhe. Ueber diese Höhe hinausreichende Rudimente des Wohnkammer-Umganges sind an dem vorliegenden Exemplar nicht vorhanden.

Loben. Die Projectionsspirale trifft trotz der starken Umhüllung der Umgänge die Spitze des II. Lateralsattels.

Externlobus auf jeder Seite mit drei tiefen Spitzen versehen und durch einen gezackten Medianhöcker getheilt. Er steht beiläufig in gleiche Höhe mit dem ersten Hilfslobus und niedriger als die beiden Lateralloben, die mit tiefen, fingerförmigen Zacken am Grunde ausgestattet sind. Seitenloben und Sättel lang und relativ schmal. Sättel an der Aussenseite schräg abgeschnitten, gegen den Innenrand steiler geneigt. Der zweite Lateralsattel ist der niedrigste. Am Innenrande desselben steht ein dreispitziger Hilfslobus, dann folgt eine nur schwer in ihre einzelnen Elemente aufzulösende, umbilicale Zackenreihe. Ein erster gerundeter Zacken, der beträchtlich grösser ist als die einzelnen Zähne des Auxiliarlobus, könnte als Hilfssattel gedeutet werden. Auf denselben folgt ein kleinerer, spitz zulaufender Zacken, endlich ein etwas grösserer, gerundeter, zweitheiliger Sattel, der an der Naht endet.

Vorkommen. Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Ajax, Entblössung VIII, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Eine der hier beschriebenen sehr nahestehende Art ist *Xenaspis Middlemissi*, Diener (l. c., Pl. XXX, Fig. 6) aus den triadischen Klippenkalken von Chitichun (Tibet), die sich in ihren äusseren Umrissen nur durch noch langsamer anwachsende Windungen und einen etwas hochmündigeren Querschnitt von der ersteren unterscheidet. Der Charakter der Suturlinie ist bei diesen beiden Formen sehr ähnlich. Auch *X. Middlemissi* besitzt lange, schief nach innen geneigte Sättel und einen auf den II. Lateralsattel folgenden Nabellobus mit zwei tiefen Spitzen zunächst der Sattelwand des II. Lateralsattels. Doch ist die Zackung der Lobenlinie bei *X. Middlemissi* bereits weiter vorgeschritten, da *X. orientalis* bei gleicher Windungshöhe noch gar keine Individualisirung der einzelnen Zacken im Nabellobus zeigt und sich bei der tibetanischen Art die Zähne in den Seitenloben bis zur halben Höhe der Sattelwände emporziehen.

Die Zackung der Lobenlinie ist bei *X. orientalis* erheblich complicirter als bei irgend einer mir bekannten Form der Gattung *Ophiceras*. Keine einzige unter den letzteren besitzt so individualisirte, fingerförmige Zähne im Grunde der Seitenloben oder gar einen in verschiedene Elemente auflösbaren Nahtlobus. Der letztere ist bei *Ophiceras* sowohl, als bei den von Waagen als *Gyronites* beschriebenen Formen aus der Trias der Salt Range stets nur ganzrandig oder mit sehr feinen, gleichmässigen Kerben versehen.

## **Ophiceras**, Griesbach.

1880. *Ophiceras*, Griesbach. Palaeontological Notes on the Lower Trias of the Himalayas, Records Geol. Surv. of India. Vol. XIII, p. 109.

Die Gattung *Ophiceras* wurde von Griesbach im Jahre 1880 für drei Formen aus den Otoceras Beds des Himalaya aufgestellt, die einigen der kurz vorher von

Waagen als *Xenodiscus* bezeichneten Arten der Salt Range im ihren äusseren Umrissen und der Beschaffenheit der Suturen so nahe zu stehen schienen, dass E. v. Mojsisovics kurz darauf (Cephalopoden der Med. Triasprovinz, p. 232) beide Gattungen unbedenklich als synonym erklärte. Diese Ansicht wurde von ihm auch noch in seinen „Arktischen Triasfaunen“ (1886) nach der Ausscheidung des *Xenodiscus plicatus* Waagen und des *Ophiceras himalayanum*, Griesb. und deren Vereinigung mit der Gruppe der *Ceratites obsoleti* aufrecht erhalten (l. c., p. 74).

Dagegen wies Waagen nach [1]), dass der Gattungsname *Xenodiscus* bei dem von den Ceratiten durch eine erheblich längere Wohnkammer unterschiedenen *X. plicatus* verbleiben müsse, und fasste unter den triadischen bisher mit *Xenodiscus* vereinigten Formen jene mit kurzer Wohnkammer unter dem neuen Gattungsnamen *Gyronites* zusammen. Von dieser Gattung glaubte er jedoch *Ophiceras tibeticum*, den typischen Vertreter des Genus *Ophiceras*, getrennt halten zu sollen, indem er bei dieser Form unter Zugrundelegung von Griesbach's Zeichnung (l. c., Pl. III, Fig. 6 *a*) die Anwesenheit eines Adventivlobus voraussetzte (l. c., p. 209).

Das Studium des sehr reichhaltigen Materials von *Ophiceras tibeticum* aus meinen eigenen und Griesbach's Aufsammlungen im Himalaya hat indessen diese Voraussetzung nicht bestätigt. *O. tibeticum* besitzt ebensowenig, als die übrigen Vertreter dieser Gattung einen Adventivlobus und die Annahme der Anwesenheit eines solchen beruht lediglich auf einer irrigen Interpretation der in Griesbach's Zeichnung nicht ganz correct wiedergegebenen Siphonallücke. *Ophiceras* würde also strenge genommen in die Synonymik von *Gyronites* beziehungsweise von *Meekoceras*, Hyatt — nach den in der Einleitung zu diesem Genus gegebenen Darlegungen—fallen, wenn nicht durch das Studium der Ophiceraten des Himalaya ein neues sehr beachtenswerthes Merkmal an denselben aufgedeckt worden wäre, nämlich die Anwesenheit von sehr zahlreichen, zarten Spiralstreifen auf den Steinkernen. *Ophiceras* erscheint dadurch von *Meekoceras* deutlich unterschieden und in die Verwandtschaft von *Flemingites*, Waagen (Typus *Fl. Flemingianus*, de Kon.) gerückt. Dazu kommt noch bei einer ganzen Reihe von Formen eine auffallende, von jener bei *Meekoceras* abweichende Oberflächensculptur, indem neben den normalen, meist sichelförmigen Falten undeutlich umschriebene, breite Knoten auftreten, so bei *Ophiceras tibeticum*, Griesb., *O. gibbosum*, Griesb., *O. serpentinum* nov. sp., *O. platyspira* nov. sp. u. a. Es scheint sich mir aber hieraus die Nothwendigkeit zu ergeben, die Gattung *Ophiceras* als solche aufrecht und von *Meekoceras* getrennt zu halten.

In dem Versteinerungsmaterial von der Insel Russkij finden sich mehrere Fragmente, die auf *Ophiceras* hinweisen. Eines derselben gehört sehr wahrscheinlich einer in den Otoceras Beds des Himalaya sehr häufigen Art an.

---

[1]) Pal. Indica. Ser. XIII. Salt Range fossils. Vol. II. Fossils from the Ceratite-formation, p. 67.

## 1. **Ophiceras** cf. **Sakuntala**, Diener.

Taf. II, Fig. 5 und 7.

### Dimensionen.

| | (Taf. II, Fig. 5). |
|---|---|
| Durchmesser | ? |
| Höhe der Schlusswindung | 18 Mm. |
| Dicke der Schlusswindung | ca. 8 „ |
| Nabelweite | 12 „ |

Mit dem Namen *Ophiceras Sakuntala* benenne ich die häufigste unter den zahlreichen *Ophiceras*-Arten aus den Otoceras Beds des Himalaya. Eine Reihe der hierher gehörigen Formen wird auf Pl. X. und XI. der „Cephalopoda of the Lower Trias (Himalayan fossils, Vol. II, Pt. 1) zur Abbildung gebracht. Diese Art von der ich im ganzen 147 Exemplare zu untersuchen Gelegenheit hatte, schliesst sich dem *Ophiceras medium*, Griesb. (Records Geol. Surv. of India, XIII, Pl. III, Fig. 9, p. 111) so nahe an, dass ein durchgreifender Unterschied eigentlich nur in der Beschaffenheit des Externlobus liegt, der bei *O. medium* zweispitzig, bei *O. Sakuntala* mehrspitzig ist. Die typische Form des *O. Sakuntala* entfernt sich allerdings durch rascher anwachsende Umgänge, den Mangel einer scharfen Nabelkante und eine weniger steil einfallende Nabelwand erheblicher von *O. medium*. Doch sind bei beiden Arten so zahlreiche Uebergänge vorhanden, dass bei diesen Zwischenformen in letzter Linie nur die allerdings charakteristische Beschaffenheit des Externlobus als entscheidendes Merkmal übrig bleibt.

Das auf Taf. II, Fig. 5 abgebildete Fragment stimmt in Bezug auf die äusseren Umrisse und die Involutionsverhältnisse der Schale vollständig mit einem Pl. X, Fig. 2 abgebildeten Exemplare der typischen Form des *O. Sakuntala* überein. Auf den inneren Windungen sind einige Faltrippen und undeutlich umschriebene Anschwellungen bemerkbar, wie sie bei *O. Sakuntala* häufig, aber stets nur auf die inneren Umgänge beschränkt auftreten (vrgl., Pl. X, Fig. 3, p. 5). Die Schalenoberfläche zeigt die charakteristischen, sichelförmig geschwungenen, gegen den Marginalrand nach vorwärts gerichteten Anwachsstreifen, deren stets mehrere zu einem Bündel vereinigt sind. Die Beschaffenheit des Steinkerns schliesst leider jede Möglichkeit der Erhaltung so zarter Merkmale wie der für *Ophiceras* bezeichnenden Spiralstreifen aus.

Loben. Externlobus nicht erhalten. Die Suturlinie stimmt im übrigen vollständig mit jener des *O. Sakuntala* überein. Ein Hilfslobus steht ausserhalb der Naht. Die Loben sind, soweit dies bei der ungünstigen Erhaltung derselben constatirt werden konnte, im Grunde mit feinen Zähnen versehen.

Lateralloben und Auxiliarlobus in gleicher Höhe. Loben und Sättel breit; letztere an den Köpfen etwas verschmälert.

Das zweite, die Wohnkammer unfassende Bruchstück (Taf. II, Fig. 7) entspricht in seinen äusseren Umrissen und Windungsverhältnissen vollständig dem gleichfalls der typischen Form des *O. Sakuntala* angehörigen, Pl. X, Fig. 4 abgebildeten Exemplar aus dem Himalaya. Die Dimensionen dieses Stückes sind folgende:

| | Taf. II, Fig. 7 (Golf Ussuri). | Pl. X, Fig. 4 (Rimkin Paiar). |
|---|---|---|
| Durchmesser. . . . . | ca. 65 Mm. | 64 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung. . . . . | 27 „ | 26 „ |
| Dicke der Schlusswindung . . . . . | 15 „ | 15 „ |
| Nabelweite . . . . . | 22 „ | 21,5 „ |

Ein Vergleich derselben mit den nebenstehenden Dimensionen des Pl. X, Fig. 4 abgebildeten indischen Exemplars von Rimkin Paiar lässt die ausserordentliche Uebereinstimmung zwischen beiden erkennen.

Auf der Oberfläche des abgewitterten Steinkerns sind einige Sichelfalten angedeutet.

Der Mundrand ist nahezu vollständig erhalten. Seine Form stimmt genau überein mit jener, wie ich sie an zahlreichen Exemplaren von *Ophiceras Sakuntala* beobachtet habe. Er bildet eine von der Naht rückwärts gekrümmte, bogenförmige Linie bis zum Nabelrande, wo eine entschiedene Wendung derselben nach vorwärts eintritt, die bis zum Marginalrande anhält. Am Marginalrande markirt sich eine leichte Einbuchtung des Saumes, worauf der letztere, abermals leicht nach vorwärts gerichtet, den Externtheil übersetzt.

Unmittelbar hinter der Mündung ist der Windungsquerschnitt ein wenig erweitert.

Wären die inneren Umgänge dieses Stückes ein wenig besser erhalten, so dass sich an denselben, insbesondere mit Bezug auf die leider gänzlich abgewitterten Loben eine weitere Uebereinstimmung mit *O. Sakuntala* constatiren liesse, so würde ich kein Bedenken tragen, das vorliegende Stück mit der indischen Art zu identificiren.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Paris, 1; Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara, 1.

## β. **Meekoceratidae**, Waagen.

### **Meekoceras**, Hyatt.

Der Gattungsname *Meekoceras* wurde im Jahre 1879 von A. Hyatt (in C. A. White: „Fossils of the Jura-Trias of Southeastern Idaho“, Bull. U. S. Geol. and Geogr. Survey of the Territories by F. V. Hayden, Vol. V, p. 111) aufgestellt, doch erschien die Abbildung und Beschreibung jener Formen aus der unteren Trias von Idaho, die Hyatt zur Aufstellung jenes Genus veranlassten, erst im Jahre 1880 (C. A. White, Contributions to Invertebrate Palaeontology, № 5, Triassic fossils of Southeastern Idaho.

XII. Annual Report of the U. S. Geological Survey for the year 1878, by F. V. Hayden, Part II, p. 112).

Ausser den von Hyatt irrthümlich herangezogenen europäischen und indischen Arten (*Balatonites Ottonis*, *Dorycranites Bogdoanus*, *Xenaspis carbonaria* u. a.) umfasst *Meekoceras* in der amerikanischen Trias vier Formen: *Meekoceras aplanatum*, White (l. c., Pl. 31, Fig. 1 *a*, *b*, *d*) und eine damit verwandte, durch zahlreichere, einander nur noch berührende Umgänge ausgezeichnete Art (Pl. 31, Fig. 1 *c*), *M. Mushbachianum*, White (Pl. 32, Fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*) und *M. gracilitatis*, White (Pl. 31, Fig. 2 *a*, *b*, *c*. *d*).

E. v. Mojsisovics (Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz, p. 213) schied die beiden zuerst genannten Formen aus der Gattung *Meekoceras* aus und vereinigte sie mit der von Waagen gleichfalls im Jahre 1879 aufgestellten Gattung *Xenodiscus*, so dass nur die enger genabelten Formen mit grösserer Windungshöhe bei *Meekoceras* verblieben. Er that dies unter der Voraussetzung, dass *Xenodiscus carbonarius*, Waagen den Typus der Gattung *Xenodiscus* repräsentire, während er die erste, von Waagen als *Xenodiscus* beschriebene Form, *X. plicatus*, als zur Gruppe der *Ceratites obsoleti* gehörig betrachtete. Wie in der Einleitung zu *Xenaspis* ausführlicher dargelegt wurde, hat Waagen seither die generische Selbstständigkeit des *X. plicatus* gegenüber der Gruppe der *Ceratites obsoleti* (Untergattung *Danubites*) in eingehender Weise begründet. Da der Name *Xenodiscus* demnach dieser Formen verbleiben muss, während gleichzeitig für den durch eine lange Wohnkammer charakterisirten *X. carbonarius* der Gattungsname *Xenaspis* von Waagen in Vorschlag gebracht wurde, so tritt naturgemäss die erste von White beschriebene und abgebildete Form, nämlich *Meekoceras aplanatum*, wieder in ihr ursprüngliches Recht auf den letzteren Gattungsnamen.

Da ein bestimmter Typus für *Meekoceras* in der Gattungsdiagnose von Hyatt nicht angegeben ist, Hyatt vielmehr die eng- und weitgenabelten Formen ausdrücklich als ganz gleichwerthig ansieht, weil sein Hauptmerkmal (zwei Lateralloben und drei Hauptsättel [1]) auf beide in gleicher Weise Anwendung findet, so hat zunächst, den Regeln der Priorität gemäss, *Meekoceras aplanatum* White als Gattungstypus zu gelten. Es würde dem klaren Wortlaut der Gattungsdiagnose von Hyatt widersprechen, wollte man die weitnabeligen Formen von derselben ausnehmen und den Namen *Meekoceras* ausschliesslich für die enggenabelten Formen gelten lassen.

*Meekoceras aplanatum* besitzt einen weiten Nabel, bei einer im Vergleich zu *M. gracilitatis* geringen Windungshöhe, und noch keinen Auxiliarlobus. Anerkennt man das Fehlen von Hilfsloben und einen Unterschied in der Windungshöhe als Gattungsmerkmale, so muss man den Namen *Meekoceras* auf *M. aplanatum* beschränken, dann gibt es weder in Europa, noch im Himalaya, noch in der sibirischen Trias ein echtes *Meekoceras*.

---

[1]) Unter Hyatt's. „Three lateral cells“ ist der Externsattel inbegriffen.

Ich für meine Person halte es nicht für angemessen, auf Grund dieser Kriterien, eine generische Scheidung zwischen *Meekoceras* und den übrigen von White zu dieser Gattung gestellten Formen vorzunehmen. Die Erwerbung eines Auxiliarlobus ist, wie die Entwicklung von *Dinarites* und *Tirolites* lehrt, ein so untergeordnetes Merkmal, dass es zur Begründung neuer Genera gewiss nicht als ausreichend befunden werden dürfte. Wollte man dasselbe bei *Dinarites* oder bei *Tirolites* in diesem Sinne zur Geltung bringen, so müsste beispielweise eine einzige Art, *Dinarites spiniplicatus* v. Mojsisovics in nicht weniger als vier Gattungen zerlegt werden, was doch dem Einblick in den engen genetischen Zusammenhang aller zu dieser Art gehörigen Variationen kaum förderlich wäre. Selbst Waagen, der doch in seiner Familie der *Meekoceratidae* den Gattungsbegriff ungewöhnlich enge fasst, betrachtet die Abwesenheit eines Hilfslobus nicht einmal als ein subgenerisches Merkmal, da er beispielsweise *Gyronites Nangaensis* (Fossils from the Ceratite-formation, l. c., Pl. XXXVII, Fig. 5), der keinen Hilfslobus besitzt, und bei dem selbst der II. Lateralsattel (wie bei *M. aplanatum*), nicht vollständig aus der Involutionsspirale hervortritt, bei der sonst mit einem deutlichen Auxiliarlobus versehenen Gattung *Gyronites* belässt.

Ebensowenig kann ich eine generische Scheidung ausschliesslich auf Grund der Windungshöhe und der Involution als berechtigt anerkennen. Schon E. v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, p. 75) hielt nicht die Unterschiede in der Windungshöhe, sondern den von ihm supponirten, verschiedenen Entwicklungsgang von *Xenodiscus* und *Meekoceras* für maasgebend, um eine Trennung zwischen beiden Gattungen vorzunehmen, ein Grund der bei *M. aplanatum* entfällt. Eine generische Scheidung auf Grund der beiden obigen Merkmale aber wäre umso schwieriger, als z. B. schon zwischen *M. aplanatum* und *M. Mushbachianum* eine scharfe Grenze in dieser Richtung nicht mehr existirt. Stellt man mit E. v. Mojsisovics eine Form wie *Meekoceras euomphalum* (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. XI, Fig. 7, p. 76) mit Rücksicht auf Involution und Windungshöhe zu *Xenodiscus*, dann muss man auch consequenter Weise *M. Mushbachianum*, das noch weitnabeliger ist und eine noch geringere Windungshöhe besitzt, in die Formengruppe des *M. aplanatum* einbeziehen. Man müsste folgerichtig den weitnabeligen *Ptychites Malletianus*, Stoliczka (Mem. Geol. Survey of India, vol. V, Pt. I, p. 58, Pl. V, Fig. 1) zu einer besonderen Gattung erheben, die geologisch jüngeren, enggenabelten Formen von *Gymnites* von jenen des Muschelkalkes mit niedrigen Windungen und weitem Nabel trennen, kurz eine vollständige Umwälzung in der gesammten Nomenclatur der Triascephalopoden herbeiführen.

Ich erachte es daher für weitaus zweckmässiger und besser begründet, die von White beschriebenen, so nahe verwandten Formen von *Meekoceras* bei dieser Gattung zu belassen und auf diese Weise dem Genus *Meekoceras* eine Fassung zu geben, die beiläufig jener der *Meekoceratidae* bei Waagen — jedoch mit Ausschluss der *Kymatitinae* und von *Lecanites*—gleichkommt.

Dem Einwande, dass die Gattung *Meekoceras* in dieser Fassung einen sehr bedeutenden Umfang erlangen würde, der die Unterbringung einer zu grossen Anzahl von Formen gestattet, kann damit begegnet werden, dass eine subgenerische Zusammenfassung verschiedener Formengruppen diesem Uebelstande — soferne er überhaupt als ein solcher empfunden werden sollte — sehr wohl abzuhelfen vermag. So hätten beispielsweise die von Waagen aufgestellten Gattungen *Aspidites*, *Kingites*, *Koninckites* u. a. in diesem Falle als Subgenera von *Meekoceras* zu gelten, während *Gyronites* — von den wenigen vermuthlich zu *Danubites* oder zu *Ophiceras* gehörigen Formen abgesehen — mit *Meekoceras* zusammenfallen würde.

Der Gattung *Meekoceras* in diesem weiteren Sinne gehören vier Arten aus den untertriadischen Sandsteinen der Insel Russkij und am Ussuri Golf an. Unter diesen ist je eine den Untergattungen *Kingites* und *Koninckites* zuzuzählen.

### 1. **Meekoceras boreale** nov. sp.

Taf. I, Fig. 3.

#### Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 46 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 23 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 16 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 11 „ |
| Nabelweite | ca. 5 „ |

Die vorliegende Art gehört zu den biangularen Formen mit langsam anwachsenden, stark umhüllenden Windungen und mit engem Nabel. Die grösste Breite des Querschnittes liegt fast in der Seitenmitte. Die Flanken fallen von dieser letzteren aus sowohl zur Marginalkante als zum Nabelrande in gleichmässiger, flacher Wölbung ab. Der abgeplattete Externtheil ist durch eine scharfe Kante von den Seitentheilen geschieden. Dagegen vollzieht sich der Abfall vom Nabelrande zur Naht ohne Intervention einer solchen.

Schalenoberfläche nicht erhalten. Oberfläche des Steinkerns fast glatt, mit schwachen Andeutungen einiger *S*-förmiger Faltrippen, wie bei dem kleineren der beiden von White abgebildeten Exemplare des *M. gracilitatis* (l. c. Pl. 31, fig. 2 *b*).

Loben. Die Lobenlinie des vorliegenden, durchaus gekammerten Exemplars ist durch den breiten, gezähnten Externlobus, und durch die aus einem einzigen, gezähnten Hilfslobus mit anschliessendem, flach gewölbten Hilfssattel bestehende Auxiliarreihe charakterisirt.

Externlobus durch einen bis zur halben Höhe des Externsattels aufragenden Medianhöcker mit breiter Siphonallücke getheilt. Der I. Laterallobus ist beträchtlich tiefer als die übrigen. Erster Lateralsattel schlank, höher als der Externsattel und als der

flach gewölbte, sehr breite II. Lateralsattel. Erster Auxiliarlobus wohl individualisirt und mit deutlichen Zähnen versehen. Der flache, breite Hilfssattel endet an der Naht.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Entblössung IX, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Als eine mit *M. boreale* verwandte Form dürfte *M. gracilitatis*, White (U. S. Geol. Survey., XII. Annual Report for the year 1878, pt. II, p. 115, Pl. 31, fig. 2) anzusehen sein. Die äusseren Umrisse sind sehr ähnlich, wenngleich *M. gracilitatis* etwas weiter genabelt ist und eine ausgesprochene Nabelkante mit schräg abfallender Nabelwand besitzt. Der Charakter der Lobenlinie ist bis zum Beginne der Auxiliarreihe bei beiden Formen ein gleichartiger; dann aber scheint bei *M. gracilitatis* ein flacher mit einigen Zähnen versehener, jedoch viel weniger individualisirter Hilfslobus und auf diesen ein kleiner Hilfssattel zu folgen. Übrigens kann man aus White's Artbeschreibung mit grösster Wahrscheinlichkeit darauf schliessen, dass mehrere verschiedene Formen unter der Bezeichnung *M. gracilitatis* zusammengefasst wurden. So interessant ein Vergleich der sibirischen und indischen Formen mit den amerikanischen wäre, so wird derselbe doch durch diesen Umstand — abgesehen von der Mangelhaftigkeit der Abbildungen und den Widersprüchen im Text — bis zur Unmöglichkeit erschwert [1]).

Denselben Schwierigkeiten begegnet man bei einem Vergleiche unserer Art mit *Meekoceras planulatum*, de Kon. aus der Trias der Salt Range [2]). Ein von Waagen zu *M. planulatum* gestelltes Exemplar von 48 Mm. Durchmesser zeigt eine beträchtliche Aehnlichkeit im Umriss des Gehäuses, das bei dem erwähnten Exemplar Waagen's (Fossils from the Ceratite-Formation l. c., Pl. XXIV, fig. 2) einen weiteren Nabel mit einer etwas steileren Nabelwand besitzt. Doch zeigt Waagen's Stück die Suturlinie nicht und man ist daher bei einem Vergleich ausschliesslich auf L. de Koninck's Abbildung angewiesen, da das Originalstück leider verloren gegangen ist.

Auch *M. planulatum* besitzt einen breiten, gezähnten Externlobus. Die auffallende

---

[1]) So gehören beispielsweise fig. 2 *a* u. 2 *b* verschiedenen Arten an. Die in fig. 2 *b* abgebildete Form besitzt viel rascher anwachsende Windungen, einen weiteren Nabel und andere Sculpturverhältnisse als das typische *M. gracilitatis* (fig. 2 *a*). Die Lobenlinie (fig. 2 *d*) stammt aber von keinem dieser beiden Exemplare, so dass man über die Beschaffenheit der Suturen bei dem Typus des *M. gracilitatis* (fig. 2 *a*) im Unklaren bleibt. Diese Unklarheit wird durch den folgenden auffälligen Widerspruch im Text noch verschärft. Auf S. 115 wird gesagt, dass bei *M. gracilitatis* der II. Lateralsattel auf der Innenseite wegen Mangels eines weiteren, noch folgenden Hauptlobus nicht scharf abgegrenzt sei. Auf S. 116 heisst es dagegen bei der Beschreibung des *M. gracilitatis* var., die Innenseite des II. Lateralsattels sei von der Auxiliarreihe nicht so scharf abgegrenzt, als bei der typischen Form. Bezüglich der Sculpturverhältnisse wird erwähnt, das bei ausgewachsenen Exemplaren eine Tendenz zur Bildung von Knoten und Rippen sich bemerkbar macht, von denen die letzteren manchmal sogar den Externtheil überschreiten.

Eine Neubearbeitung der Fauna der *Meekoceras*-Beds wäre unter diesen Umständen in hohem Grade wünschenswerth.

[2]) L. de Koninck. „Mémoire sur les fossiles paléozoiques recueillis dans l'Inde". Liège 1863, Pl. V, fig. 1, 1 *a*, 1 *b* (non fig. 1 *c*, *d*, *e*) u. Quart. Journal Geol. Soc. Vol. XIX, Pl. V, fig. 1, 1 *a*, 1 *b* (non 1 *c*, *d*, *e*).

Höhe des Externsattels auf L. de Koninck's Abbildung hält Waagen für belanglos, „da de Koninck's Zeichnungen in Bezug auf dieses Merkmal ebenso variiren, wie in Bezug auf die Breite des Externsattels, der bald breiter, bald schmäler als der erste Lateralsattel erscheint. Die Auxiliarreihe besteht nach der Abbildung aus einem flachen, ungezähnten Hilfslobus und einem ebenso flachen Hilfssattel. Ich möchte aber auf diesen Mangel einer Zähnelung im Hilfslobus kein Gewicht legen, da derselbe sehr leicht in einer rein äusserlichen Zufälligkeit beruhen kann. Das mir vorliegende Stück des *M. boreale* und noch viel mehr die einer sehr nahe verwandten, sogleich zu beschreibenden Art angehörigen Stücke zeigen überall dort, wo die Oberfläche des Steinkerns auch nur ein wenig durch Abwitterung beschädigt ist, dieselbe Form der Auxiliarserie, wie de Koninck's Abbildung, und nur an den wenigen Stellen des Steinkerns, die noch gar nicht durch Abwitterung gelitten haben, tritt die Individualisirung und Zähnelung des Hilfslobus deutlich hervor.

Ob thatsächlich nähere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen unserer Art und *M. planulatum* bestehen, lässt sich natürlich mit Rücksicht auf die sehr ungenügende Kenntniss der letzteren Form nicht entscheiden.

*Meekoceras boreale* findet sich ausserhalb der Insel Russkij auch in den Otoceras Beds des Himalaya. Mir liegen zwei Stücke dieser Art aus dem Central Himalaya vor, die beide in dem die untertriadischen Cephalopoden des Himalaya behandelnden Bande der Palaeontologia Indica (Pl. VII, fig. 1 und Pl. XXIII, fig. 8) zur Abbildung gebracht sind. Das eine der beiden erwähnten Stücke stammt aus den Otoceras Beds des Shalshal-Cliff bei Rimkin Paiar, das andere aus dem Lissar Thale in Johár.

## 2. **Meekoceras** nov. sp. ind. ex. aff. **M. boreali.**

Taf. I, fig. 4 u. 5.

### Dimensionen.

| | fig. 4. | fig. 5. |
|---|---|---|
| Durchmesser | ? | ? |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | x | 23 Mm. |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | x—6 Mm. | 18 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 12,5 „ | 14 „ |
| Nabelweite | 11 „ | 10 „ |

Die vorliegende, in mehreren aber durchwegs unvollständigen Exemplaren vertretene Form steht der vorher beschriebenen so nahe, dass man darüber im Zweifel sein kann, ob sie nicht ebenso gut nur als eine Varietät derselben anzusehen wäre.

Da die Wohnkammer und mithin auch deren Sculptur bei *Meekoceras boreale* nicht bekannt sind, so liegt der einzige durchgreifende Unterschied zwischen beiden Formen in der grösseren Nabelweite und dem weniger concentrirten Wachsthum der hier zu beschreibenden Art.

Die gekammerten Theile des Gehäuses sind, wie bei *M. boreale*, entweder vollständig glatt oder mit sehr schwachen *s* förmigen Falten versehen. Erst auf der Wohnkammer macht sich, wie an dem Taf. I, fig. 5, abgebildeten Exemplar constatirt werden konnte, eine ausgeprägtere Oberflächensculptur bemerkbar. Diese besteht aus fast gerade verlaufenden, nur in der oberen Seitenhälfte leicht nach vorwärts geschwungenen Faltrippen, die an der Naht schwach ansetzen, in der Seitenmitte das Maximum ihrer Stärke erreichen und mit zunehmender Breite gegen den Marginalrand allmälig, auslaufen.

Rippenspaltungen sind nicht zu beobachten. Die zarten Anwachsstreifen verlaufen im Sinne der Faltrippen.

Bei diesem Exemplar entfällt etwas weniger als die Hälfte der Schlusswindung, auf die nicht vollständig erhaltene Wohnkammer.

Loben. Identisch mit jenen von *Meekoceras boreale.*

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Entblössung, IX, 4; Bucht Paris, 1.

### 3. **Meekoceras (Kingites) Varaha** nov. sp.

Taf. I, Fig. 2.

Dimensionen:

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 58 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 30 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 18 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 11 „ |
| Nabelweite | 10 „ |

Die vorliegende Art gehört der Formengruppe des *Meekoceras Keyserlingi* v. Mojsisovics (Arktische Triasfaunen, l. c., Taf. X, Fig. 13, 14, 15, p. 81) an, bei welcher die Auxiliarserie durch eine gerade verlaufende Zackenreihe vertreten ist, deren einzelne Zacken von ungleicher Grösse und derartig angeordnet sind, dass sie eine oder mehrere weniger tief geschartete Stellen aufweisen, die als rudimentäre Hilfssättel gedeutet werden können. Waagen schlägt für diese, durch die rudimentäre Entwicklung der Auxiliarloben charakterisirte Formengruppe den Namen *Kingites* vor, der somit, meinen einleitenden Ausführungen über die Gattung *Meekoceras* gemäss, als subgenerische Bezeichnung in Anwendung gebracht werden kann.

*Kingites Varaha* gehört zu den biangularen Formen, wie *K. minutus* Waagen, während alle übrigen bisher bekannten *Kingites*-Arten eine gerundete Externseite besitzen. Das hochmündige Gehäuse ist von sehr flacher, nur in der Mitte leicht gewölbten Seitenflanken begrenzt. Der abgeplattete Externtheil ist von stumpf gerundeten Mar-

ginalkanten umrandet. Der bei den Jugendexemplaren gerundete Nabelrand geht in vorgeschritteneren Wachstumsstadien in eine stumpfe Kante über.

Den Steinkernen fehlt ein deutliche Oberflächensculptur.

Sämmtliche mir vorliegenden Stücke sind durchaus gekammert.

Loben. Der breite, zum grösseren Theile noch auf die Seiten übergreifende Externlobus reicht ebenso tief herab, als der II Laterallobus. Er ist mit zahlreichen Zähnen versehen und durch einen hohen, gleichfalls gezähnten Medianhöcker getheilt. Lateralloben an der Basis gezähnt. Externsattel nur wenig niedriger als der erste Lateralsattel. Diese beiden Sättel sind lang und schmal, während der II Lateralsattel kürzer und gedrungener, aber noch deutlich individualisirt ist, und nicht, wie bei *Kingites Keyserlingi* mit der Auxiliarreihe zusammenfliesst. Eine Auflösung der letzteren in ihre einzelnen Elemente erscheint nicht durchführbar, obwohl grössere und kleinere Zacken in derselben regelmässig wechseln und wenigstens ein erster Hilfslobus durch die unmittelbar an den zweiten Lateralsattel anschliessenden feinen Kerben markirt sein dürfte.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Paris, Entblössung XXVII, 3; Ussuri Golf, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara, Entblössung XXXIV, 8.

Bemerkungen über verwandte Arten. *Kingites minutus* Waagen (Fossils from the Ceratite Formation, l. c., Pl. XXXVI, Fig. 6, 7), die einzige biangulare Form unter den von Waagen zu *Kingites* gestellten Meekoceraten, ist von *Kingites Varaha* schon in den äusseren Umrissen so deutlich unterschieden, dass ich füglich darauf verzichten kann, auf jene Unterschiede näher einzugehen. Unter den Formen mit gerundeter Externseite zeigt *Kingites lens* Waagen (l. c., Pl. XXVI, Fig. 4) in den Windungsverhältnissen und dem allgemeinen Charakter der Lobenlinie (Individualisirung des II. Lateralsattels) einige Aehnlichkeit, besitzt jedoch einen relativ engeren Nabel mit einem mässig gewölbten Nabelrand, und einen sehr tiefen Externlobus.

*Kingites Varaha* findet sich in der indischen Triasprovinz zusammen mit *Meekoceras boreale* in den Otoceras Beds des Himalaya. Ein Exemplar dieser Art habe ich selbst in den Otoceras Beds des Shalshal Cliff bei Rimkin Paiar gesammelt, ein zweites stammt aus Griesbach's Aufsammlungen bei Kuling in Spiti.

### 4. **Meekoceras (Koninckites) septentrionale** nov. sp.

Taf. I, Fig. 1.

#### Dimensionen.

| | |
|---|---|
| Durchmesser | 70 Mm. |
| Höhe der Schlusswindung über der Naht | 38 „ |
| „ „ „ über der vorhergehenden Windung | 27 „ |
| Dicke der Schlusswindung | 18 „ |
| Nabelweite | 11 „ |

Waagen hat jene Meekoceraten der Salt Range, bei welchen in der Auxiliarreihe ein wohlindividualisirter erster Hilfslobus durch einen ebenfalls individualisirten Hilfssattel von den übrigen Auxiliaren getrennt ist, unter dem Namen *Koninckites* zusammengefasst. Dieser Formenreihe gehört auch die vorliegende Art an, und zwar speciell der Formenreihe des *Koninckites vetustus* Waagen, die durch eine gerundete Externseite charakterisirt wird.

In den äusseren Umrissen erinnert das Gehäuse ausserordentlich an *Meekoceras* (*Beyrichites*) *Reuttense* Beyrich aus dem alpinen Muschelkalk. Von dem hochgerundeten Externtheil treten die Flanken in sehr flacher Wölbung bis unterhalb der Seitenmitte auseinander, wo die grösste Breite des Querschnittes liegt. Von da ab verlaufen sie fast flach bis zum Nabelrand, der nur in vorgeschrittenen Wachsthumsstadien durch eine gerundete Kante markirt wird. Noch am Beginne der Schlusswindung vollzieht sich der Abfall von Nabelrande in einer allmälig zunehmenden Wölbung der Flanken gegen die Naht. Am Schlusse der noch durchaus gekammerten Windung ist jedoch bereits eine ausgeprägte, steile Nabelwand vorhanden.

Die verhältnissmässig rasch anwachsenden, weit umfassenden, stark involvirenden Umgänge schliessen einen ziemlich engen Nabel ein, dessen Präparation leider nicht vollständig gelang.

Soweit auf dem stellenweise ein wenig abgewitterten Steinkern eine Oberflächensculptur bemerkbar ist, beschränkt sich dieselbe auf Andeutungen von sehr flachen Faltrippen, die vom Nabelrande bis zur Seitenmitte gerade und fast radial verlaufen, in der oberen Seitenhälfte dagegen eine leichte, halbmondförmige Krümmung beschreiben, deren Convexität nach rückwärts gerichtet ist. Die Zahl dieser Faltrippen beträgt cca. 15 auf dem letzten Umgang.

Loben. Die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung trifft die Spitze des II. Lateralsattels. Trotz der grossen Höhe der Schlusswindung über dem vorhergehenden Umgang sind also nur zwei Seitenloben vorhanden, da infolge der bedeutenden Grösse des Externsattels und des I. Laterallobus der zweite Lateralsattel verhältnissmässig nahe am Nabelrande zu liegen kommt.

Externlobus breit, mit hohem Medianhöcker versehen, in gleicher Tiefe mit dem II. Laterallobus und den Hilfsloben. Erster Laterallobus sehr breit und tief. Der Externsattel übertrifft den ersten Lateralsattel an Grösse. Zweiter Lateralsattel erheblich schmaler und niedriger. Es folgt ein wohl individualisirter Hilfslobus, ein breiter, halbkreisförmiger Auxiliarsattel und noch ein weiterer Auxiliarlobus ausserhalb der Naht.

Sämmtliche Loben am Grunde gezähnt. Sattelwände ganzrandig.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare. Untertriadische Sandsteine, Insel Russkij, Bucht Ajax, Entblössung VIII, 1.

Bemerkungen über verwandte Arten. Die einzige mit der vorliegenden einen entfernten Vergleich zulassende Art ist *Koninckites ovalis*, Waagen (Fossils from the

Ceratite Formation, Pl. XXVIII, Fig. 3 u. 4) aus den Ceratite Marls der Salt Range. Gleichwohl sind die Unterschiede zwischen beiden Formen erheblich genug. *K. ovalis* besitzt weniger hochmündige, stärker gewölbte Umgänge, selbst auf der Wohnkammerwindung noch keine Andeutung einer Nabelkante und einen weiteren Nabel. Die wichtigste Uebereinstimmung zwischen beiden Arten besteht im Charakter der Lobenlinie in Bezug auf die Auxiliaren. Dagegen ist bei *K. ovalis* der Externsattel erheblich kleiner als der erste Lateralsattel. Von näheren Beziehungen zwischen der indischen und der ostsibirischen Form kann somit trotz einiger Aenlichkeiten nicht wohl die Rede sein.

---

# Anhang.

## Unbestimmbare Reste.

Ausser den hier beschriebenen Arten enthält das mir vorliegende Material noch eine nicht geringe Zahl von Formen, deren Erhaltungszustand so ungünstig ist, dass eine Bestimmung derselben unterbleiben muss. Da jedoch einzelne derselben mir für eine vollständigere Kenntniss der Triasfaunen des Ussuri-Gebietes und der Insel Russkij wichtig erscheinen, habe ich zwei der betreffenden Stücke zur Abbildung gebracht und sollen dieselben auch einer kurzen Besprechung unterzogen werden.

Das auf Taf. V, Fig. 3 abgebildete Fragment gehört einem globosen, an *Ptychites* oder *Proptychites* erinnernden Ammoniten an, dessen Sculptur durch kräftige den Externtheil übersetzende Radialfurchen gebildet wird. Zwischen denselben liegen gegen die Naht hin spitz zulaufende, gegen den Marginalrand rasch an Breite zunehmende Rippen. Es ist dies eine Sculptur, welche einige Aehnlichkeit mit jener des *Ptychites Everesti*, Oppel (Palaeontologische Mittheilungen, I, Taf. 81, Fig. 1, 2) aufweist.

Das Bruchstück gehört der Wohnkammerwindung an und stammt aus den untertriadischen Sandsteinen der Insel Russkij (Bucht Paris).

Ein anderer, glattschaliger Ammonit von 33 Mm. Durchmesser, dessen besser erhaltener Kern auf Taf. V, Fig. 2 abgebildet ist, erinnert in der Form seines Gehäuses einigermaassen an die von E. v. Mojsisovics beschriebenen Popanoceraten aus der arktischen Trias. Leider sind die Loben zu sehr abgewittert, um eine für die Gattungsdiagnose ausreichende Präparation zuzulassen. Nur der tiefe, mit einem kurzen Medianhöcker versehene, mehrspitzige Externlobus und der am Kopfe etwas erweiterte Externsattel sind der Beobachtung in genügender Weise zugänglich. Der erste Latersattel scheint langgestreckt und an der Innenseite von einem kräftigen Zacken flankirt zu sein.

An dem abgebildeten Kern ist der Verlauf des Sipho angedeutet.

Vorkommen. Untertriadische Sandsteine, Ussuri Golf, Fluss Schamara (gesammelt von Margaritow).

---

# III. ERGEBNISSE.

In den Aufsammlungen der Herren Iwanow und Margaritow, sind, wie schon E. v. Mojsisovics [1]) auf Grund einer Durchsicht der Stücke andeutete, zwei gesonderte Cephalopoden-Faunen vorhanden.

Die jüngere dieser beiden Cephalopoden-Faunen entspricht beiläufig dem Muschelkalk. Dieser Horizont wird in Iwanow's Aufsammlungen durch dunkle, rostfarbig anwitternde Sandsteine mit *Monophyllites sichoticus*, *Ptychites* sp. ind. (aus der Gruppe der *„rugiferi"*) und *Acrochordiceras* sp. ind. repräsentirt. Unter den wenigen, diesem Niveau angehörigen Fossilresten, die ausschliesslich von der Insel Russkij stammen, ist allerdings nur der der Gruppe des *Monophyllites sphaerophyllus*, v. Hauer angehörige *Monophyllites sichoticus* hinreichend gut erhalten, um eine specifische Benennung zu rechtfertigen, doch weist die Vergesellschaftung von Formen der Gattungen *Monophyllites Acrochordiceras* und *Ptychites* mit voller Bestimmtheit auf Muschelkalk hin.

Ein Vergleich mit den Muschelkalk-Faunen anderer Triasterritorien ist mit Rücksicht auf die Unzulänglichkeit des vorliegenden Materials kaum durchführbar. Im Muschelkalk von Spitzbergen erscheinen *Monophyllites* und *Ptychites* nicht in derselben Schichtgruppe. *Monophyllites spetsbergensis*, Öberg, der ebenfalls in die Gruppe des *M. sphaerophyllus* gehört, tritt in den als eine untere Abtheilung des Muschelkalkes zu betrachtenden Posidonomyen-Kalken auf, während die Ptychiten auf die obere Abtheilung, die Daonellen-Kalke, beschränkt sind. Auch in der indischen Triasprovinz finden sich die Ptychiten nur in dem oberen Muschelkalk des Himalaya, während *Monophyllites* mit zahlreichen Arten—darunter der mit *M. sichoticus* am nächsten verwandte *M. Hara*, der gleichfalls nur drei Lateralloben und keinen dritten Lateralsattel besitzt — in den

---

[1]) E. v. Mojsisovics: „Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopodenfaunen der Himalaya-Trias". Sitzgsber. Kais. Akad. d. Wiss., Wien, CI. Bd., 1892, p. 376.

rothen Klippenkalken von Chitichun (Tibet) auftritt, die beiläufig in das Niveau des Unteren Muschelkalkes gestellt werden müssen. Die Stellung des Muschelkalkes der Insel Russkij gegenüber den beiden Muschelkalk-Horizonten in Spitzbergen und im Himalaya kann vorläufig auf Grund palaeontologischer Analogien nicht präcisirt werden. Es muss genügen, eine faunistische Vertretung des Muschelkalkes in den triadischen Sandsteinen der ostsibirischen Küstenprovinz überhaupt nachweisen zu können.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der von mir untersuchten Cephalopoden gehört einem untertriadischen Horizont an. Dieser Horizont ist in den Aufsammlungen von Margaritow und Iwanow durch hellgraue, sehr harte, manchmal beinahe quarzitische, in der Regel jedoch ziemlich kalkreiche Sandsteine von verschiedenen Localitäten der Insel Russkij und der Halbinsel Murawiew vertreten. Die Cephalopoden sind fast ausnahmslos nur als Steinkerne erhalten, an denen hier und da noch fragmentarische Schalenreste kleben. Die Präparation guter Exemplare ist infolge der harten, zähen Beschaffenheit der Matrix mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Diese Fauna umfasst die nachfolgenden Cephalopodenformen.

† *Nautilus sp. ind. ex aff. N. quadrangulo*, Beyr.
× *Orthoceras aff. O. Punjabiensi*, Waag.
† „ *sp. ind. ex aff. O. campanili*, v. Mojs.
† *Dinarites latiplicatus*, Dien.
† *Ceratites minutus*, Waag.
† *Danubites Nicolai*, Dien.
† „ *nov. sp. ind.*
× *Ussuria* nov. gen. *Schamarae*, Dien.
× „ *Iwanowi*, Dien.
× *Pseudosageceras*, nov. gen. *sp. ind.*
† *Proptychites acutisellatus*, Dien.
× † „ *hiemalis*, Dien.
× „ *sp. ind. ex aff. hiemali.*
† „ *otoceratoides*, Dien.
† *Xenaspis orientalis*, Dien.
× † *Ophiceras* cf. *Sakuntala*, Dien.
† *Meekoceras boreale*, Dien.
† „ *nov. sp. ind. ex aff. boreali.*
× † „ *(Kingites) Varaha*, Dien.
† „ *(Koninckites) septentrionale*, Dien.

[1]) Die mit × bezeichneten Formen stammen von der Ussuri Bucht, die mit † bezeichneten von der Insel Russkij.

Unter den Ammoniten treten in dieser Cephalopodenfauna die *Trachyostraca* den leiostraken Formen gegenüber an Arten- wie an Individuenzahl ausserordentlich zurück, eine Erscheinung, die sich in der Cephalopodenfauna der Unteren Trias des Himalaya wiederholt. In den gesammten Aufsammlungen Iwanow's aus diesem Triasniveau sind überhaupt nur 4 Exemplare von trachyostraken Ammoniten vorhanden. Am meisten auffallend ist die Armuth an Dinariten, die in den sibirischen Olenek Schichten eine so grosse Rolle spielen.

Unter den *Ammonea leiostraca* sind zunächst die beiden neuen Gattungen *Ussuria* und *Pseudosageceras* zu erwähnen, die sehr eigenthümliche, aus keiner untertriadischen Ablagerung anderer Gegenden bisher bekannte Faunenelemente darstellen. *Ussuria* ist neben *Xenaspis orientalis* das am höchsten entwickelte Glied dieser tieftriadischen Cephalopodenfauna. Würde man diese Form für sich allein, ohne Vergesellschaftung mit anderen bezeichnenden Petrefacten finden, so würde man dieselbe ihrem zoologischen Charakter nach schwerlich für untertriadisch halten, da in Bildungen dieses Alters bisher noch niemals Formen mit so complicirten Suturen entdeckt wurden.

In numerischer Beziehung am stärksten vertreten sind in dieser Fauna die Gattungen *Proptychites* und *Meekoceras* mit je vier Arten. Unter denselben können wieder *Proptychites hiemalis* und *Meekoceras (Kingites) Varaha* als die eigentlichen Leitfossile in den untertriadischen Sandsteinen der Insel Russkij und der Halbinsel Murawiew gelten. Namentlich die erstere Form ist so häufig, dass es sich empfehlen dürfte, das diese Fauna umschliessende Niveau kurzweg mit dem Namen Proptychites-Schichten zu bezeichnen. Auch in den Triasablagerungen der Salt Range überwiegt *Proptychites* in den tieferen Abtheilungen dieses Systems, insbesondere den Ceratite-Marls, so dass das massenhafte Auftreten dieser Gattung in der Ussuri-Fauna der letzteren ebenfalls ein tieftriadisches Gepräge verleiht. Aus den Olenek Schichten dagegen ist *Proptychites* bis heute noch nicht bekannt geworden.

Zu *Ophiceras*, Griesb. ist eine mit *O. Sakuntala*, dem eigentlichen Leitfossil der Otoceras Beds des Himalaya höchst wahrscheinlich identische Form zu stellen. Neben diesen Formen mit kurzer Wohnkammer kommt auch eine Art vor, bei der die Länge der Wohnkammer nahezu einen vollen Umgang beträgt und die demgemäss der Gattung *Xenaspis*, Waag. zugezählt werden muss.

In der Cephalopodenfauna der untertriadischen Sandsteine (Proptychites-Schichten) der Insel Russkij und des Ussuri-Gebietes befindet sich keine mit einer Form der nordsibirischen Olenek-Schichten identische oder auch nur näher verwandte Art. Dagegen sind mindestens zwei, wahrscheinlich jedoch drei mit den Otoceras Beds des Himalaya gemeinsame Arten vorhanden, nämlich:

*Meekoceras boreale.*
„ *(Kingites) Varaha.*
*Ophiceras cf. Sakuntala.*

Nahe verwandtschaftliche Beziehungen scheinen ferner angedeutet zwischen *Nautilus sp. ind. ex aff. N. quadrangulo*, Beyr. und *Nautilus brahmanicus*, Griesb. — der einzige Unterschied liegt in der externen Position des Sipho bei der letzteren Art — und zwischen *Danubites Nicolai* und *D. himalayanus*, Griesb. Endlich ist *Ceratites minutus*, Waag. identisch mit einer Form aus den Ceratite-Marls der Salt Range, die zwar etwas jünger sein dürften als das Otoceras-Hauptlager unmittelbar über den permischen Productus Shales des Himalaya, aber doch eine entschieden tiefere Stellung einnehmen, als die Ceratiten-Sandsteine der Salt Range, die den Olenek Schichten Nordsibiriens, den Subrobustus Beds des Himalaya und dem Cephalopoden-Horizont der alpinen Werfner Schichten beiläufig gleichwerthig sind.

Es liegt somit nahe, die Proptychites-Schichten der Insel Russkij und des südlichen Ussuri-Gebietes als eine tiefere Triasbildung als die Olenek Schichten von Nordsibirien anzusprechen und sie beiläufig mit den Otoceras Beds des Himalaya zu parallelisiren, deren von Griesbach im Jahre 1879 entdeckte Fauna uns die älteste bis heute bekannte Cephalopodenfauna der unteren Trias darstellt [1]).

Das Vorkommen untertriadischer Ablagerungen vom Alter der Otoceras Beds in der ostsibirischen Küstenprovinz ist nicht allein aus dem Grunde interessant, weil Bildungen von einem so tieftriadischen Gepräge in der arktisch-pacifischen Triasprovinz bisher noch nicht aufgefunden worden waren, sondern auch, weil die nahen faunistischen Beziehungen zwischen dieser und der indischen Triasprovinz nun auch in diesem Horizont durch das Auftreten gemeinsamer Formen trotz der grossen Entfernung beider Territorien (über 600 geographische Meilen) klar ersichtlich werden.

Durch die Entdeckung mariner Triasablagerungen bei Wladiwostok im südlichen Ussuri-Gebiete fügt sich daher ein wichtiges, neues Glied in die Reihe der Triasvorkommen in der Umrandung des Pacifischen Oceans ein und erscheinen nunmehr zum ersten Male auch cephalopodenführende Bildungen der untersten Trias, die älter sind als die Olenek Schichten, in der pacifischen Region nachgewiesen.

---

[1]) C. L. Griesbach, Records Geol. Surv. of India. Vol. XIII, p. 94—113.

# ТАБЛИЦЫ

къ сочиненію **К. ДИНЕРА**

# ТРІАСОВАЯ ФАУНА ЦЕФАЛОПОДЪ ПРИМОРСКОЙ ОБЛАСТИ ВЪ В. СИБИРИ.

---

# TAFELN

ZU DEN

# TRIADISCHEN CEPHALOPODENFAUNEN DER OSTSIBIRISCHEN KÜSTENPROVINZ.

Von Dr. **C. DIENER.**

---

# Табл. (Taf.) I.

1 *a*, *b*, *c*. **Koninckites septentrionalis** Dien.

Остр. Русскій, бухта Аяксъ. — Insel Russkij, Bucht Ajax.

2 *a*, *b*, *c*. **Kingites Varaha** Dien.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

3 *a*, *b*, *c*. **Meekoceras boreale** Dien.

Остр. Русскій. — Insel Russkij.

4 *a*, *b*. } **Meekoceras** sp. ind. ex. aff. **M. boreali.**
5 *a*, *b*. }

Остр. Русскій. — Insel Russkij.

6 *a*, *b*, *c*. **Dinarites latiplicatus** Dien.

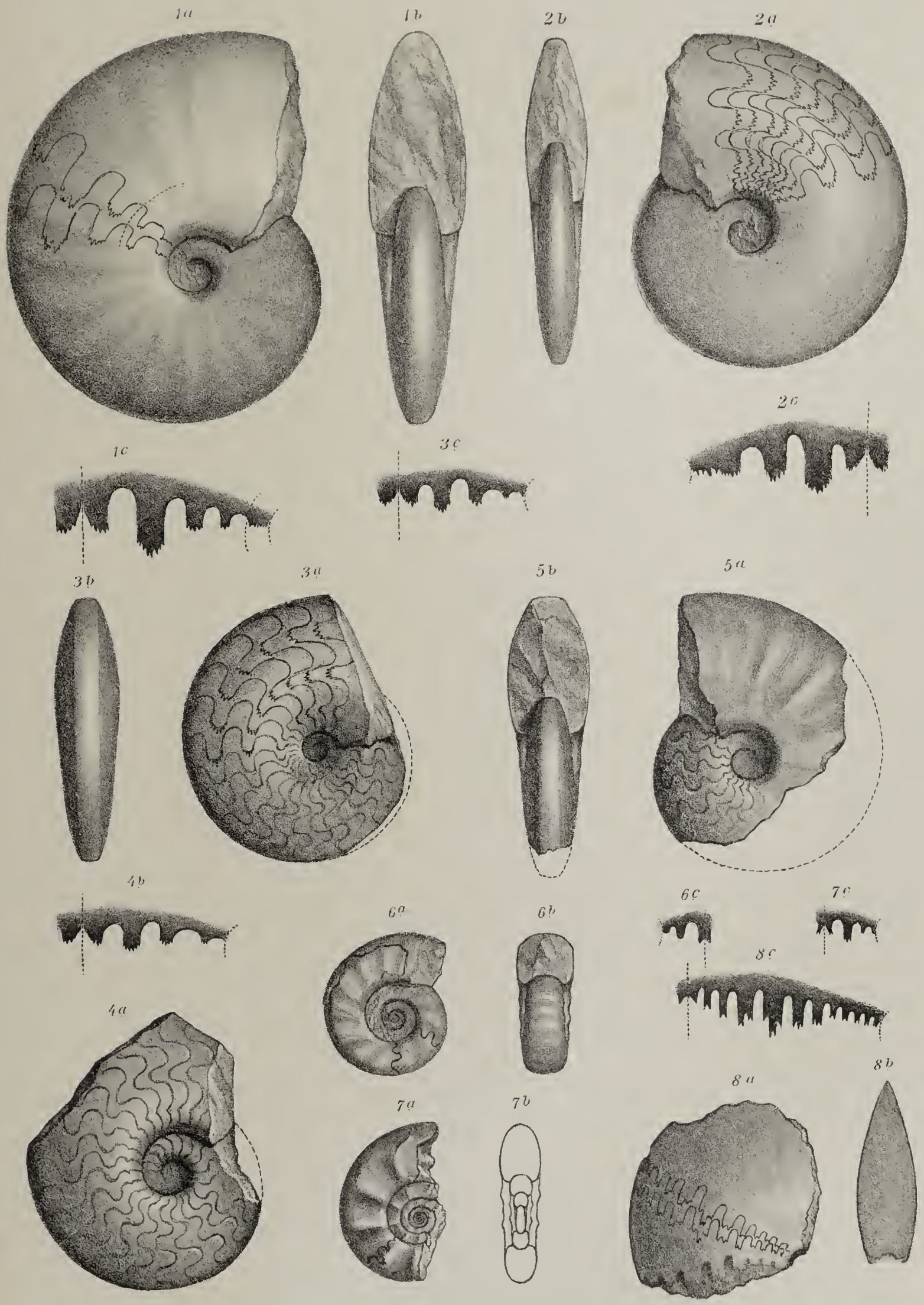
Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

7 *a*, *b*. **Danubites** nov. sp. ind.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

8 *a*, *b*, *c*. **Pseudosageceras** nov. gen. sp. ind.

Уссурійскій заливъ, полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Golf Ussuri, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara.


1a
1b
2b
2a
2c
1c
3c
3b
3a
5b
5a
4b
6a
6b
6c
7c
8c
4a
7a
7b
8a
8b

# Табл. (Taf.) II.

1 *a*, *b*, *c*. **Danubites Nicolai** Dien.

Остр. Русскій, южн. берегъ. — Insel Russkij, südl. Ufer.

2 *a*, *b*. } **Proptychites hiemalis** Dien.
4 *a*, *b*, *c*. }

Уссурійскій заливъ, полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Golf Ussuri, Halbinsel Murawiew, Fluss Schamara.

3 *a*, *b*. **Proptychites acutisellatus** Dien.

Остр. Русскій. — Insel Russkij.

5 *a*, *b*. **Ophiceras** cf. **Sakuntala** Dien.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

6 *a*, *b*, *c*. **Ceratites minutus** Waagen.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

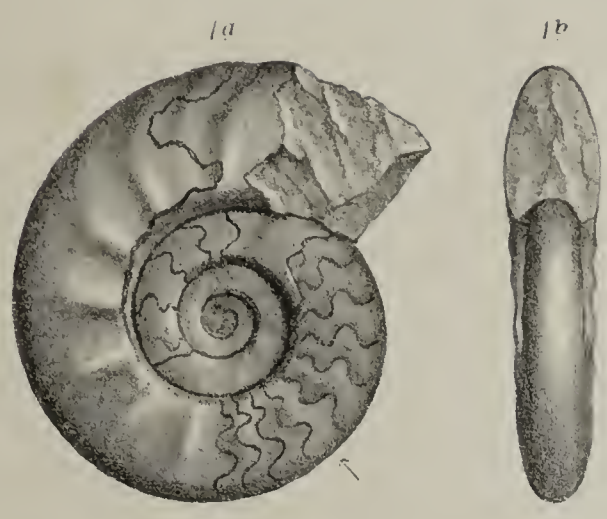
6 *d*. Лопастная линія того же экземпляра, увеличенная въ 2 раза. — Loben desselben Exemplars, doppelt vergrössert.

7. **Ophiceras** cf. **Sakuntala** Dien.

Полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Halbinsel Murawiew, Fl. Schamara.

8. **Proptychites otoceratoides** Dien.

Лопастная линія экземпляра, изображеннаго на табл. III, фиг. 2. — Loben des Tafel III, Fig. 2 abgebildeten Exemplars.


1a


1b

1c

2a

2b

3a

4b

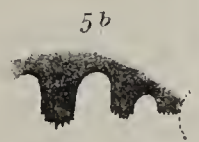
4a

3b

4c

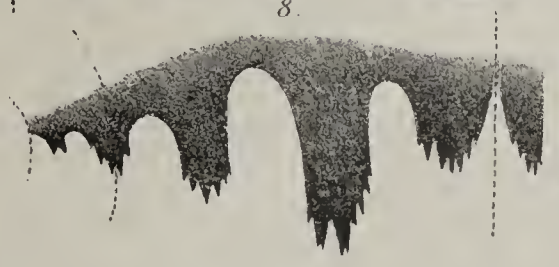
7

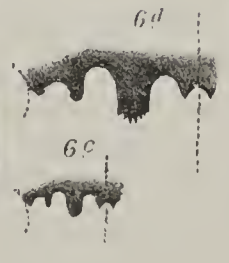
5a


5b

6b

6a


8.


6d


6c

# Табл. (Taf.) III.

1 *a*, *b*. **Proptychites** sp. ind. ex. aff. **P. hiemali**.

Уссурійскій заливъ, полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Golf Ussuri; Halbinsel Murawiew, Fl. Schamara.

2 *a*, *b*. **Proptychites otoceratoides** Dien.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

3 *a*, *b*, *c*. **Xenaspis orientalis** Dien.

Остр. Русскій, бухта Аяксъ. — Insel Russkij, Bucht Ajax.

4 *a*, *b*, *c*. **Ussuria Schamarae** Dien.

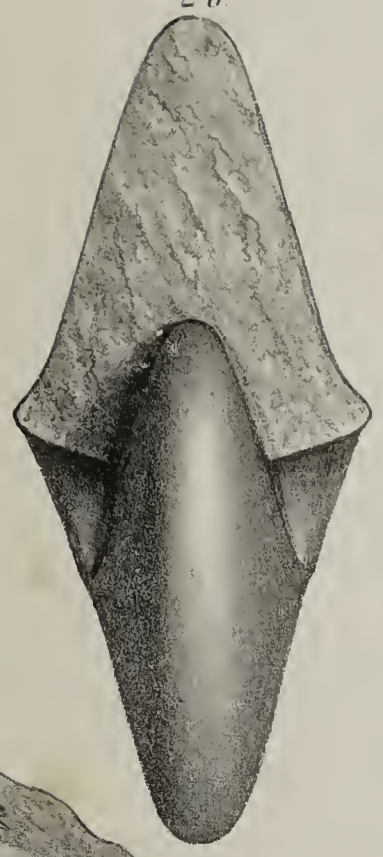
Полуостр. Муравьевъ, южн. Шамара. — Halbinsel Murawiew, südl. Schamara.

5 *a*, *b*, *c*. **Ussuria Iwanowi** Dien.

Полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Halbinsel Murawiew, Fl. Schamara.

1a.

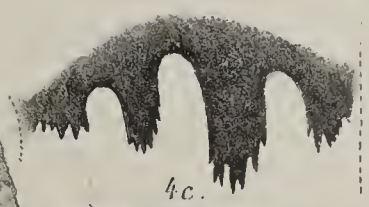
2b.



2a.

3a.

1b.



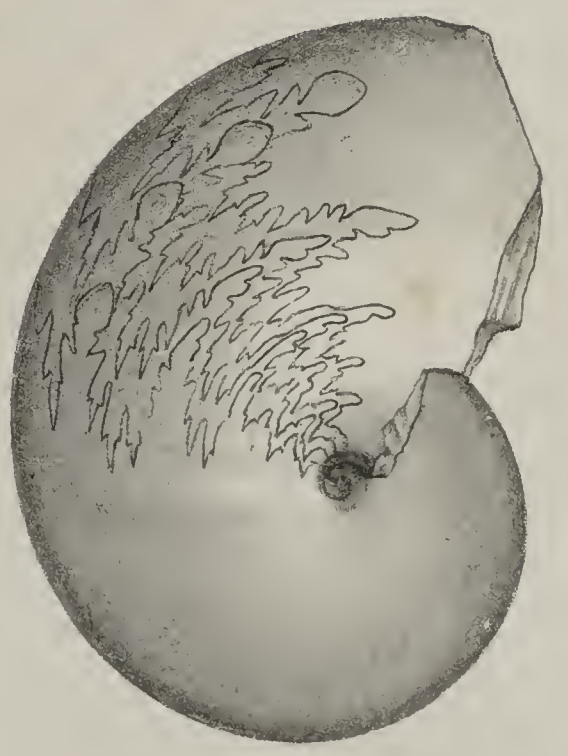
3b.

4c.

5c.

3c.

5a.



5b.

4a.

4b.

# Табл. (Taf.) IV.

1. **Ptychites** sp. ind.

(Группы Rugiferi). (Gruppe der Rugiferi).
Остр. Русскій. Insel Russkij.

2. **Acrochordiceras** sp. ind.

Остр. Русскій. Insel Russkij.

3 *a*, *b*. **Nautilus** sp. ind. ex. aff. **N. quadrangulo** Beyr.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. Insel Russkij, Bucht Paris.

4 *a*, *b*. **Orthoceras** sp. ind. ex. aff. **Punjabiensi** Waag.

Уссурійскій заливъ, полуостр. Муравьевъ. Golf Ussuri, Halbinsel Murawiew.

5 *a*, *b*. **Orthoceras** sp. ind. ex. aff. **O. campanili** v. Mojs.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. Insel Russkij, Bucht Paris.

6. **Pseudosageceras** sp. ind.

Лопастная линія экземпляра табл. I, фиг. 8, увеличенная въ 2 раза. Lobenlinie des Exemplars Taf. I Fig. 8 doppelt vergrössert.

1

5b



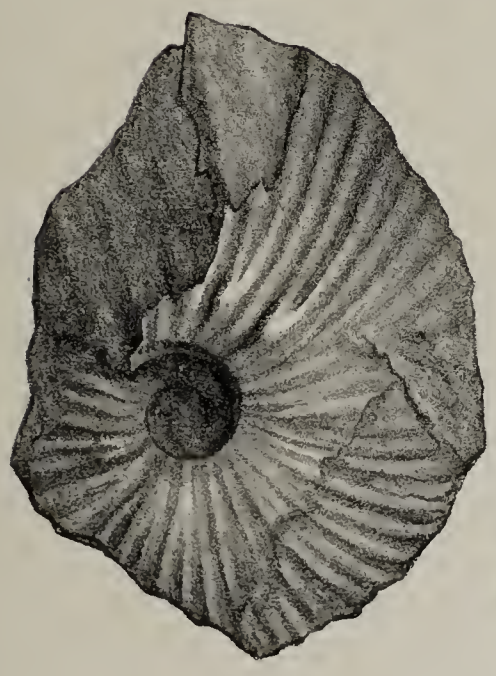
4b.



5a.

4a.

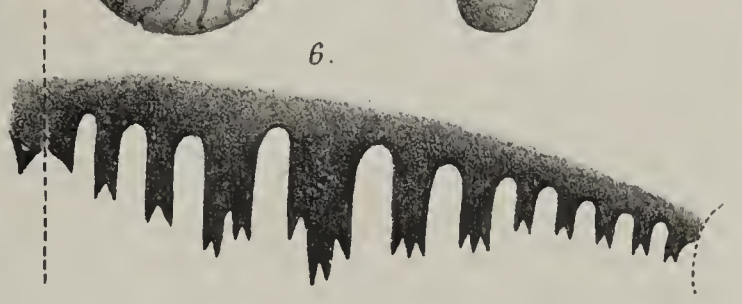
2.



3a.

3b.

6.



## Табл. (Taf.) V.

1 *a*, *b*, *c*. **Monophyllites sichoticus** Dien.

Остр. Русскій, мысъ Житковъ. — Insel Russkij, Cap. Shitkow.

2 *a*, *b*. Gen. ind. sp. ind.

Уссурійскій зал., р. Шамара. — Golf Ussuri, Fl. Schamara.

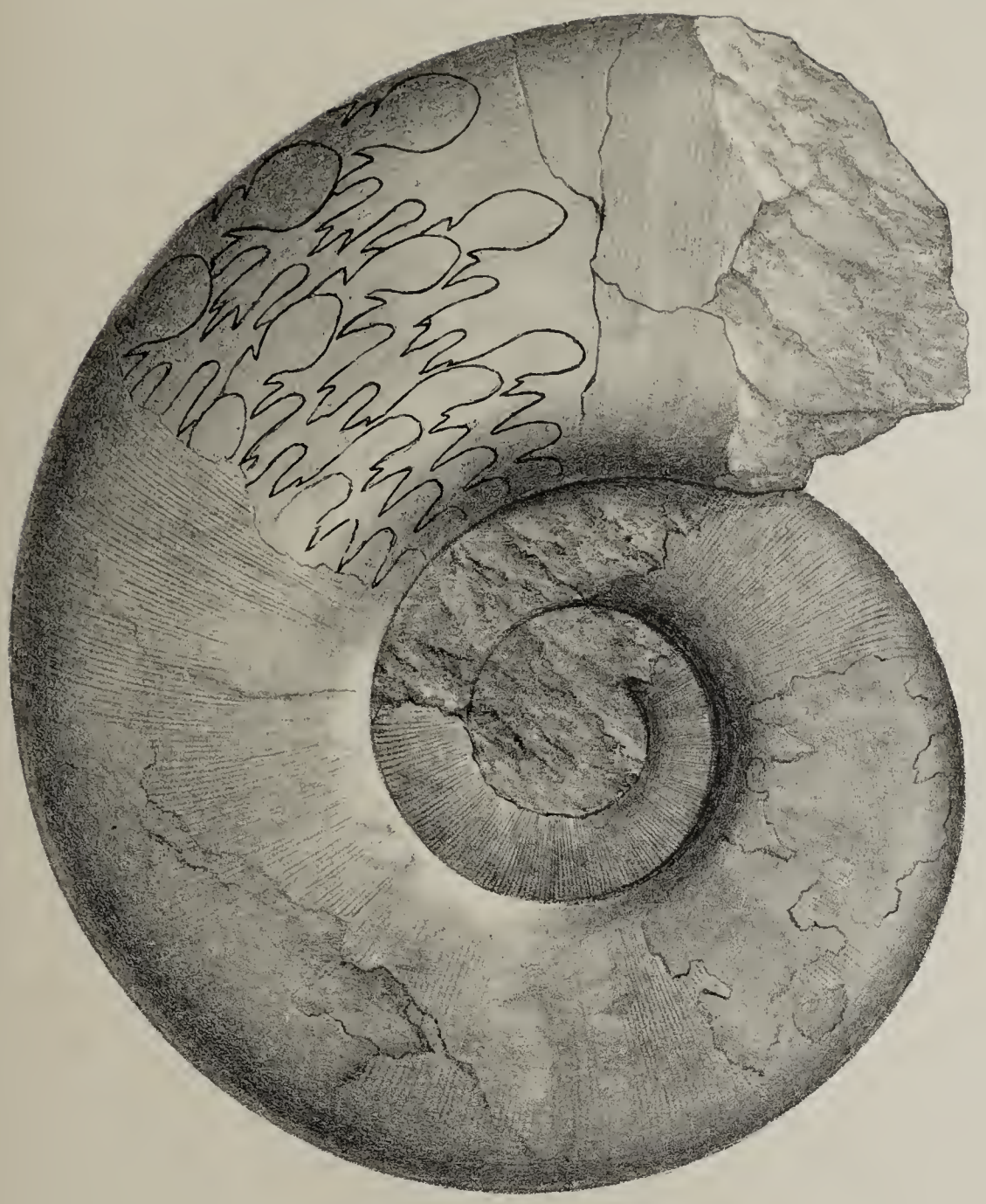
3 *a*, *b*. Gen. ind. sp. ind.

Остр. Русскій, бухта Парисъ. — Insel Russkij, Bucht Paris.

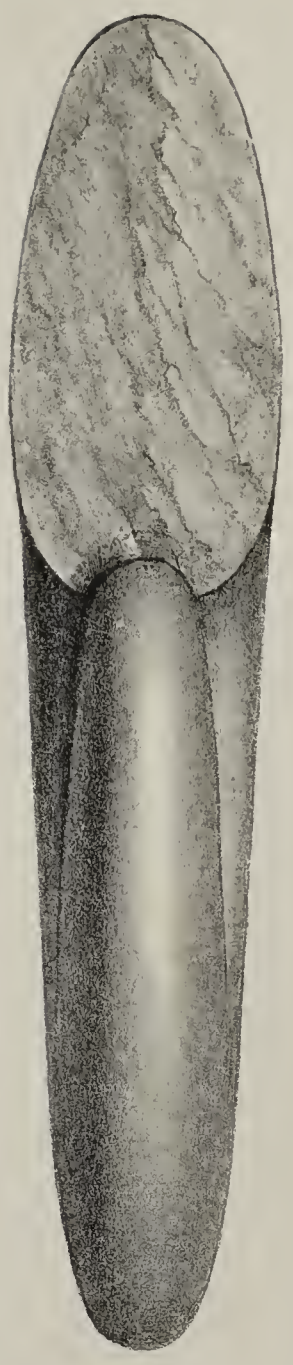
4. **Proptychites hiemalis** Dien.

Поперечный разрѣзъ. Уссурійскій заливъ, полуостр. Муравьевъ, р. Шамара. — Querschnitt. Golf Ussuri, Halbinsel Murawiew, Fl. Schamara.

1a



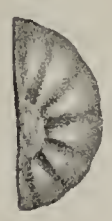
1b



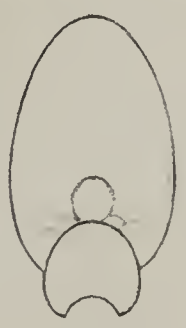
1c

2b.

3a.



4



3b.

2a.

**Томъ V**, № 1, 1890 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й. Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометрическою и отдѣльною геологическою картами. Ц. **4** р. (Одна геолог. карта 57-го листа—**1** р.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картой. Цѣна **4** р.

№ 3, 1888 г. **М. Цвѣтаева**. Головоногія верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю таблицами ископаемыхъ. Цѣна **2** руб.

№ 4, 1888 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна **1** р. **50** к.

№ 5 (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ**. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезіанскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifères et puits artésiens dans la région de Moscou). Съ 3-мя палеонтологическими таблицами. Цѣна **2** руб. **30** коп.

**Томъ VI**. 1888 г. **П. Кротовъ**. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk). Съ отдѣльною геологическою картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **8** р. **25** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

**Томъ VII**, № 1, 1888 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (I. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ отдѣльною картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р. **50** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ** и **П. Ососковъ**. Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. **50** коп.

**Томъ VIII**, № 1, 1888 г. **І. Лагузенъ**. Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна **1** руб. **60** коп.

№ 2, 1894 г. **А. Михальскій**. Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю таблицами рисунковъ. Вып. 1 и 2. Цѣна за оба выпуска **10** р.

№ 3, 1894 г. **И. Шмальгаузенъ**. О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. **1** р.

**Томъ IX**, № 1, 1889 г. **Н. Соколовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. **4** р. **75** к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—**75** к.).

№ 2, 1893 г. **Н. Соколовъ**. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrussland). Съ 2-мя картами. Ц. **4** р. **50** к.

№ 3, 1894 г. **Н. Соколовъ**. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. **3** р. **75** к.

№ 4, 1895 г. **О. Іекель**. Нижнетретичныя селахіи изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. **1** р.

**Томъ X**, № 1, 1890 г. **И. Мушкетовъ**. Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1893 г. **Е. Федоровъ**. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. **3** р. **60** к.

**Томъ XI**, № 1, 1889 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. **6** р.

№ 2, 1891 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solicamsk). Ц. (съ геолог. картою) **1** р. **50** к. (Одна геолог. карта 126-го листа **1** р.).

**Томъ XII**, № 2, 1892 г. **Н. Лебедевъ**. Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя таблиц. ископаемыхъ. Ц. **1** р. **20** к.

**Томъ XIII**, № 1, 1892 г. **А. Зайцевъ**. Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. **1** р. **20** к.

№ 2, 1894 г. **П. Кротовъ**. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russland. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. **3** р. **60** к.

**Томъ XIV**, № 1, 1895 г. **И. Мушкетовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) **3** р. **75** к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по **75** к.).

## Извѣстія Геологическаго Комитета:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Томъ | I, 1882 г. Ц. **45** к. | | |
| „ | II, 1883 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | III, 1884 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | IV, 1885 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | V, 1886 г., №№ 1—11. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VI, 1887 г., №№ 1—12. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VII, 1888 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | VIII, 1889 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | } | Отдѣльные №№ по **35** к. |
| „ | IX, 1890 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | X, 1891 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XI, 1892 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XII, 1893 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XIII, 1894 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | | |
| „ | XIV, 1895 г., Годовая цѣна **2** р. **50** к. | | |

**С. Никитинъ**. Русская геологическая библіотека за 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 и 93 г. (S. Nikitin. Bibliothèque géologique de la Russie. 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 et 93). (Приложеніе къ Извѣстіямъ Геологическаго Комитета). Ц. **1** р. за годъ.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна **35** коп.

**Геологическая карта Европейской Россіи** (Carte géologique de la Russie d'Europe), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. **7** р.

---

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжномъ магазинѣ Эггерсъ и К° и картографическомъ магазинѣ Ильина; въ Парижѣ—у Bécus et C°, Comptoir géologique de Paris, 53, Rue Mr-le-Prince. Тамъ же приним. подписка на „Извѣстія Геол. Ком.“.

---

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 4.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 4.

# ГЕОЛОГИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ЛЕДНИКОВОЙ ОБЛАСТИ ТЕБЕРДЫ И ЧХАЛТЫ НА КАВКАЗѢ.

(Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1895 г. въ верховьяхъ Теберды и Чхалты съ цѣлью выясненія физико-геологическихъ условій тоннеля, проэктированнаго черезъ главный Кавказскій хребетъ на линіи предполагаемой Невинномысско-Сухумской желѣзной дороги).

ПРОФЕССОРА
**И. В. МУШКЕТОВА.**

Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицею разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ.

# GEOLOGISCHE SKIZZE GLACIAL-GEBIETES DER TEBERDA UND DER TSCHCHALTA IM KAUKASUS.

Prof. **J. W. MUSCHKETOW.**

Mit geologischer Karte, Tafeln der Querschnitte und Politipagen.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

**Librairie Eggers et C-ie**
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie
Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* **1** *руб.* **70** *коп.*

**1896.**

# ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

## Труды Геологическаго Комитета:

**Томъ I,** № 1, 1883 г. **І. Лагузенъ.** Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльною геологическою картою и 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. (Одна геологическая карта 56-го листа—**75** к.).

№ 3, 1884 г. **О. Чернышевъ.** Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ II,** № 1, 1885 г. **С. Никитинъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльною картою и 8-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геологическая карта 71-го листа—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **И. Синцовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ.** Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ.** Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ.** Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ III,** № 1, 1885 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій, О. Чернышевъ и Ал. Тилло.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Цѣна (съ геолог. картою) **3** р. (Одна геолог. карта—**1** р.).

№ 3, 1887 г. **О. Чернышевъ.** Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4, 1889 г. **О. Чернышевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

**Томъ IV,** № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою Ц. **2** р.

№ 2, 1890 г. **А. Штукенбергъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. **1** р **25** к.

№ 3 (и послѣдній), 1893 г. **О. Чернышевъ.** Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 4.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 4.

# ГЕОЛОГИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ
# ЛЕДНИКОВОЙ ОБЛАСТИ ТЕБЕРДЫ И ЧХАЛТЫ
## НА КАВКАЗѢ.

(Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1895 г. въ верховьяхъ Теберды и Чхалты съ цѣлью выясненія физико-геологическихъ условій тоннеля, проэктированнаго черезъ главный Кавказскій хребетъ на линіи предполагаемой Невинномысско-Сухумской желѣзной дороги).

ПРОФЕССОРА
**И. В. МУШКЕТОВА.**

Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицею разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ.

# GEOLOGISCHE SKIZZE
# GLACIAL-GEBIETES
# DER TEBERDA UND DER TSCHCHALTA
## IM KAUKASUS.

Prof. **J. W. MUSCHKETOW.**

Mit geologischer Karte, Tafeln der Querschnitte und Politipagen.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie
Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* 1 *руб.* 70 *коп.*

**1896.**

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.


| | стран. |
|---|---|
| Введеніе . . . . . | 1— 4 |
| I. Долина Теберды и Кубани . . . . . | 5—10 |
| II. Западныя верховья Теберды: Аманаусъ, Алибекъ-ульгенъ и Домбай-ульгенъ . | 11—28 |
| III. Долина Коначхыръ, Клухорскій перевалъ и долина Клычъ. . . . . | 28—36 |
| IV. Долина Чхалта, Кодоръ и хребетъ Пелахъ-бора . . . . . | 36—52 |
| V. Заключеніе . . . . . | 53—59 |
| Das Gletschergebiet der Teberda und der Tschchalta (Résumé) . . . . . | 60—67 |

# ВВЕДЕНІЕ.

Геологическія изслѣдованія лѣтомъ 1895 года въ области Главнаго Кавказскаго хребта вызваны были особыми, исключительными причинами. Дѣло въ томъ, что Общество Владикавказской желѣзной дороги проектировало новую желѣзную дорогу отъ ст. Невинномыской Ростово-Владикавказской жел. дор. по долинамъ Кубани и Теберды черезъ Главный Кавказскій хребетъ и затѣмъ по долинамъ Чхалты и Кодору до Сухума и Ново-Сенаки, гдѣ она примыкаетъ къ Поти-Тифлисской жел. дор. Эта „горная или перевальная Кавказская дорога“ можетъ быть осуществлена только при устройствѣ довольно значительнаго тоннеля (около 9 верстъ длиною) черезъ главный хребетъ, для проектированія котораго, кромѣ обыкновенныхъ желѣзнодорожныхъ изысканій, необходимо отчетливое знакомство, какъ съ геологическимъ строеніемъ хребта, такъ и съ нѣкоторыми физическими особенностями его въ предѣлахъ будущаго тоннеля. Само собой разумѣется, что для такого знакомства потребовались непосредственныя геологическія изслѣдованія на мѣстѣ, тѣмъ болѣе, что строеніе этой части Кавказскаго хребта было почти совершенно неизвѣстно. Несмотря на недостатокъ времени, предложеніе Правленія Владикавказской жел. дороги было принято мною, съ разрѣшенія Геологическаго Комитета, тѣмъ съ большимъ удовольствіемъ, что, кромѣ важной практической задачи, представлялась возможность разъяснить нѣкоторые теоретическіе вопросы, особенно по отношенію къ ледникамъ этой мало извѣстной части Кавказа, о которой не только почти нѣтъ никакихъ свѣдѣній въ геологической литературѣ, но въ которой одноверстныя съемки, захватившія уже другія части хребта, начались только при мнѣ. Топографическая основа прилагаемой геологической карты, представляетъ результатъ новѣйшихъ, еще неоконченныхъ съемокъ и получена мною благодаря любезности завѣдующаго съемками полковника генеральнаго штаба П. Л Хельмицкаго, съ которымъ мы экскурсировали вмѣстѣ нѣсколько дней и которому приношу мою искреннюю благодарность, какъ за карту, профиля, такъ и за породы съ гребня хребта, собранныя имъ при его трудномъ переходѣ съ Домбай-ульгена на Штышъ.

Немногія изъ имѣющихся въ литературѣ матеріаловъ касаются или только низовьевъ Теберды и прилегающихъ частей Кубани, напр., статьи: горн. инж. Барботъ-де-Марни [1]), Кондратьева [2]), Каракаша [3]) и др. болѣе старыя: Кошкуля, Абиха и пр. или же южнаго склона хребта отъ моря до Чхалты, напр., работы горн. инж. Сорокина [4]), Пренделя [5]), Чернявскаго [6]), Альбова [7]) и др., или верховьевъ Лабы, Марухи, напр., статьи Кузнецова [8]), Петрусевича [9]), Динника [10]) или наконецъ, статьи общаго характера, напр., Радде [11]), Бернацкаго [12]), Проценко [13]), Андріевскаго [14]) и др., незаключающія никакихъ геологическихъ данныхъ; только въ нѣкоторыхъ изъ нихъ находятся краткія свѣдѣнія преимущественно о ледникахъ Марухи и частью Теберды, напр., въ статьяхъ Динника, Альбова, Кузнецова и Петрусевича.

Главная цѣль моихъ изслѣдованій заключалась въ рѣшеніи нѣкоторыхъ практическихъ вопросовъ, связанныхъ съ проведеніемъ желѣзной дороги и особенно тоннеля черезъ главный хребетъ; а именно, кромѣ общаго обзора геологическаго строенія горнаго участка дороги и указанія пунктовъ, требующихъ развѣдокъ, надо было, во 1-хъ, подробно изучить строеніе собственно перевальнаго участка отъ устья р. Аманаусъ до долины Чхалты и составить поперечный разрѣзъ чрезъ главный хребетъ по линіи проектированнаго тоннеля; во 2-хъ, изслѣдовать геологическій составъ хребта въ предѣлахъ всѣхъ возможныхъ варіантовъ линіи, которые будутъ намѣчены изысканіями и составить петрографическую карту этой площади; въ 3-хъ, опредѣлить

---

[1]) Н. Н. Барботъ-де-Марни. Карачаевскія серебро-свинцовыя мѣсторожденія въ Матеріалахъ для геологіи Кавказа. С. 2, кн. 9—1895 г. Тифлисъ.

[2]) А. Кондратьевъ. О тѣхъ же мѣсторожденіяхъ въ Гор. Журн. и въ Zeitschrift für practische Geologie, № 10—1894.

[3]) Каракашъ. Коротенькая замѣтка о геологіи Кубани въ Дневникѣ IX Съѣзда Естествоиспытателей и врачей въ Москвѣ 1894 г.

[4]) Сорокинъ. Краткій очеркъ геологическихъ изслѣдованій Сухумскаго отдѣла въ 1876 г. въ Матеріалахъ для геологіи Кавказа за 1877 г.

[5]) Прендель. Отчетъ о результатахъ экскурсій, произведенныхъ лѣтомъ 1878 г. по прибрежной полосѣ Абхазіи и Черноморскаго округа въ Зап. Новорос. Общ. Ест. Т. V.

[6]) Чернявскій. Краткій очеркъ Абхазіи въ Изв. И. Рус. Геогр. Общ. Т. XIII—1877 г. Вып. V—VI

[7]) Альбовъ. Отчеты ботанико-географическаго содержанія въ Зап. Кавказ. Отдѣла Имп. Р. Г. Общ. Кн. XVII—XVIII за 1894—95 гг.; въ томѣ XV въ отчетѣ за 1890 г. упоминается о ледникѣ въ верховьяхъ Чхалты, длиною около 5 верстъ.

[8]) Кузнецовъ. Путешествіе по Кубанскимъ горамъ въ Изв. И. Р. Г. Общ. Т. XXV—1889 г. и др.

[9]) Петрусевичъ. Извлеченіе изъ отчета объ осмотрѣ казенныхъ свободныхъ земель нагорной полосы между рѣками Тебердой и Лабой. Брошюра.

[10]) Динникъ. Горы и ущелья Кубанской Области въ Зап. Кавк. От. И. Р. Г. Общ. Т. XIII, см. также его „Современные и древніе ледники Кавказа въ З. К. О. И. Р. Г. О. Т. XIV; въ этихъ обѣихъ статьяхъ имѣются краткія, но интересныя свѣдѣнія о ледникахъ Марухи и Теберды.

[11]) G. Radde и König. Das Ostufer des Pontus въ Ergänz. Peter. Mith. № 112 за 1894 г.

[12]) Бернацкій. Замѣтки о Штыфѣ въ газетѣ „Кавказъ“ за 1879 г.

[13]) Проценко. Очередной проектъ желѣзной дороги. Брошюра 1895 г.

[14]) Андріевскій. О Сухумѣ. Брошюра 1895 г.; кромѣ того можно было бы назвать еще нѣсколько статей, неимѣющихъ впрочемъ никакого значенія для насъ, напр., о Цибелдѣ въ Гор. Жур. за 1852 г. Ч. II, и др.

вѣроятную температуру и условія циркуляціи подземной воды на горизонтѣ тоннеля и, наконецъ, въ 4-хъ, осмотрѣть попутно залежи полезныхъ ископаемыхъ и особенно строительныхъ камней по линіи будущей желѣзной дороги. Очевидно, что для достиженія главной цѣли изслѣдованія, т.-е. составленія геологическаго разрѣза по направленію тоннеля, требовались эскурсіи въ высокихъ ледниковыхъ областяхъ, а потому необходимо было снарядиться экснедиціонно и выбрать время, наиболѣе благопріятное въ климатическомъ отношеніи. По опыту своихъ прежнихъ неоднократныхъ путешествій по ледникамъ Тянь-Шаня, Памира и Кавказа (въ области Эльбруса и Казбека), я считалъ лучшимъ временемъ для экскурсій въ ледниковыхъ областяхъ съ половины іюля до конца августа, когда въ горахъ устанавливается болѣе или менѣе постоянная погода, когда выпадаютъ только рѣдкіе и небольшіе дожди, когда ледники достигаютъ наименьшей величины; къ счастію, и на этотъ разъ я не ошибся, такъ какъ въ теченіе всего нашего путешествія стояла прекрасная погода.

Что касается снаряженія, то хотя большая часть вещей взята была изъ Петербурга, но окончательно снарядились мы около половины іюля въ Баталпашинскѣ, гдѣ уже болѣе или менѣе все заготовлено было моимъ спутникомъ, горнымъ инженеромъ А. Г. Алексѣевымъ, служившимъ на рудникѣ Эльборусъ на Кубани. А. Г. Алексѣевъ, получивъ разрѣшеніе отъ управленія рудникомъ, любезно согласился сопутствовать мнѣ. Участіе его было для меня весьма пріятно и, между прочимъ, онъ оказалъ мнѣ существенную помощь изслѣдованіемъ ледника Аманаусъ и долины Птыша. Дѣлу снаряженія большую услугу оказалъ атаманъ Баталпашинскаго отдѣла И. Н. Братковъ, съ разрѣшенія котораго ко мнѣ былъ прикомандированъ завѣдующій общественными карачаевскими лѣсами поручикъ И. Х. Крымъ-Шамхаловъ, художникъ и отличный знатокъ Карачая; онъ полезенъ мнѣ былъ въ организаціи каравана и подборѣ проводниковъ, а также своими прекрасными рисунками наиболѣе типичныхъ, изслѣдованныхъ нами ледниковъ. Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить мою искреннюю благодарность И. Н. Браткову, А. Г. Алексѣеву и И. Х. Крымъ-Шамхалову. Неменѣе чувствую себя обязаннымъ моимъ прекраснымъ проводникамъ Султану Байчарову и Нану Семенову, отличнымъ людямъ и замѣчательнымъ ходокамъ, безъ которыхъ я не въ состояніи былъ бы совершить нѣкоторыя важныя экскурсіи.

Снарядившись въ Баталпашинскѣ, И. Х. Крымъ-Шамхаловъ отправился со всѣми вещами прямо въ Теберду, а мы съ Алексѣевымъ по Кубани на рудникъ Эльборусъ, такъ какъ мнѣ хотѣлось познакомиться съ характеромъ серебро-свинцовыхъ жилъ, которыя на Кубани уже давно извѣстны, но стали разработываться только въ самое послѣднее время. Поѣздка и осмотръ рудника „Эльборусъ“, находящагося въ 35—40 верстахъ въ сторону отъ моего пути, заняли около двухъ дней, въ которые мы, благодаря гостепріимству и любезности управленія рудника Эльборусъ, успѣли осмотрѣть почти всѣ разработывающіяся жилы Кубано-Худеской группы, а также залежи бураго угля на Индышѣ. Съ рудника мы проѣхали на Теберду, осмотрѣли эту роскошную

долину отъ устья ея до дачи г. Кузовлева, гостепріимство котораго я вспоминаю съ большою благодарностью. На дачѣ Кузовлева нашъ караванъ былъ совершенно сформированъ, здѣсь мы оставили экипажи и продолжали путь верхомъ, сначала вверхъ по Тебердѣ, а затѣмъ по Аманаусу, Алибекъ-ульгену и Домбай-ульгену до ледниковъ включительно, гдѣ мы преимущественно сосредоточили наши изслѣдованія. По окончаніи ихъ мы по долинѣ Коначхыръ, черезъ Клухорскій перевалъ перешли въ долину Клычъ и на Чхалту. Изученіемъ замѣчательной долины Чхалты и хребта Пелахъ-бора мы закончили свои изслѣдованія центральной части хребта и спустились по Кодору въ Сухумъ, распустивъ караванъ еще въ дер. Ольгинской, недалеко отъ Цибельды.

Такой маршрутъ, со многими боковыми экскурсіями къ вершинамъ гребня, далъ возможность собрать вполнѣ достаточный матеріалъ для рѣшенія главнаго практическаго вопроса, т.-е. выясненія строенія хребта по направленію тоннеля и его возможныхъ варіантовъ, а потому расширять изслѣдованіе не представлялось надобности, тѣмъ болѣе, что уже наступило время, неблагопріятное для экскурсій въ высокихъ ледниковыхъ областяхъ.

Въ настоящемъ отчетѣ описано преимущественно строеніе центральной или ледниковой области Теберды и Чхалты, такъ какъ, въ зависимости отъ основной практической задачи, на ней, главнымъ образомъ, сосредоточены были всѣ мои изслѣдованія.

# I.

## Долина Теберды и Кубани.

Рѣка Теберда питается ледниками сѣвернаго склона Кавказа между Клухоромъ и Алибекъ-ульгеномъ. Сборный бассейнъ ея слагается изъ двухъ главныхъ рѣкъ: Коначхыра и Аманауса, изъ которыхъ первая образуется отъ сліянія Клухора и Бу-ульгена, а вторая изъ сліянія Аманауса съ Алибекъ-ульгеномъ и Домбай-ульгеномъ. Послѣднія двѣ рѣки отличаются отъ всѣхъ остальныхъ тѣмъ, что, начинаясь у ледниковъ одного и того же склона, протекаютъ на встрѣчу другъ другу, сливаются почти въ одной точкѣ и занимаютъ продольную тектоническую долину, параллельную гребню хребта; тогда какъ всѣ остальныя представляютъ поперечныя долины розмыва. Сформировавшись, Теберда направляется почти на NO и около Хумары впадаетъ въ Кубань, составляя первый значительный притокъ ея.

Передъ сліяніемъ эти рѣки текутъ почти параллельно и прорѣзываютъ однѣ и тѣ же породы. Въ геологическомъ отношеніи мѣсто сліянія Теберды съ Кубанью отличается тѣмъ, что здѣсь въ послѣдній разъ проявляются выходы массивно-кристаллическихъ породъ, имѣющихъ значительное развитіе въ обѣихъ долинахъ. Вмѣсто разнообразныхъ массивныхъ и метаморфическихъ породъ съ интенсивною дислокаціею, ниже устья Теберды, долина Кубани прорѣзываетъ исключительно только спокойно пластующіяся, съ небольшимъ паденіемъ къ сѣверу (около 10°) осадочныя образованія, сначала юрскіе доломиты и угленосные песчаники, мѣстами разрабатывающіеся съ цѣлью добыванія бураго угля, но въ ничтожныхъ размѣрахъ, напр., у Хумары, а ближе къ Баталпашинску мѣловые (сенонскіе) известняки, глинистые песчаники и, наконецъ, третичные мергеля, падающіе подъ угломъ около 4—5° на сѣверъ. Въ самой долинѣ Кубани залегаютъ перемытыя ледниковыя отложенія, прикрытыя песчано-глинистыми рѣчными наносами, а съ приближеніемъ къ Хумарѣ, т. е., на высотѣ около 3000 ф., появляются уже небольшія старыя морены, замаскированныя размытіемъ, которыя выше устья Теберды проявляются гораздо отчетливѣе. Въ зависимости отъ геологиче-

скаго состава измѣняется также орографическій характеръ долины Кубани; ниже послѣдняго съуженія, у такъ называемаго Каменнаго моста, гдѣ она прорываетъ массивныя породы и гдѣ удачно выбрано мѣсто для моста, она значительно расширяется, утрачиваетъ характеръ ущелья и становится обитаемою осѣдлыми русскими населеніями.

Слѣдуя отъ Баталпашинска вверхъ по Кубани, мы въ первый разъ встрѣтили выходы массивно-кристаллическихъ породъ, немного выше Хумаринскаго укрѣпленія за устьемъ р. Мара; сначала онѣ проявлялись небольшими покровами и отдѣльными жилами плотнаго діабаза, прорѣзывающими почти вертикально юрскіе угленосные песчаники и углистые сланцы, а затѣмъ вскорѣ мощными выходами діабаза и діабазоваго порфирита [1]). Плотный діабазъ мѣстами значительно измѣненъ и содержитъ многочисленныя миндалины известковаго шпата. Лучшіе и наиболѣе доступные выходы діабазовъ и ихъ порфиритовъ находятся на лѣвой сторонѣ Кубани, въ томъ скалистомъ мысѣ, который раздѣляетъ долины Кубани и Теберды. Въ жилахъ діабазъ имѣетъ мелкозернистое сложеніе, которое въ контактахъ переходитъ въ совершенно плотное. Осадочныя породы въ контактахъ съ діабазами почти не обнаруживаютъ никакого измѣненія; только на разстояніи нѣсколькихъ сантиметровъ углистые сланцы нѣсколько уплотнены и болѣе свѣтлаго цвѣта. Въ мощныхъ выходахъ съ удаленіемъ отъ контакта діабазы пріобрѣтаютъ порфировое сложеніе и переходятъ въ діабазовые порфириты, имѣющіе большое развитіе какъ по Кубани, такъ и по Тебердѣ. Породы эти разбиты довольно правильною системою вертикальныхъ трещинъ, которыя придаютъ имъ параллелопепидальную отдѣльность; а вслѣдствіе развитія горизонтальныхъ трещинъ, онѣ образуютъ какъ бы неравномѣрные пласты или покровы, которые обусловливаютъ ступенчатыя или терассовидныя обнаженія на высокихъ и крутыхъ склонахъ, подвергающихся разрушенію. Благодаря такой правильной трещиноватости, эти твердыя и вязкія породы могутъ, въ случаѣ надобности, легко и удобно разработываться, какъ прекрасный строительный матеріалъ, особенно для какихъ-либо капитальныхъ сооруженій.

Микроскопическія изслѣдованія показали, что основная масса разсматриваемыхъ породъ состоитъ изъ мелкозернистой смѣси плагіоклаза и авгита, среди которой выдѣляются порфировидно, то кристаллы плагіоклаза, напр., на Тербедѣ, то авгита, напр., у Кара Сырха на Кубани, такъ что нормальные діабазы переходятъ то въ діабазовый, то въ авгитовый порфириты. Въ видѣ примѣсей находятся только продукты вывѣтриванія, которые мѣстами замѣтны даже макроскопически на плагіоклазѣ, переходящемъ въ зеленоватый соссюриту подобный минералъ и отчасти каолинизированный. Авгитъ при вывѣтриваніи переходитъ въ зеленый хлоритовый минералъ, причемъ въ массѣ породы появляются зерна магнитнаго желѣзняка, известковаго шпата и даже изрѣдка зерна

[1]) Н. Барботъ-де-Марни. (Карачаевскія серебро-свинцовыя мѣсторожденія въ Кубанской области въ Матер. для геологіи Кавказа сер. 2, кн. 9, 1895 г.) ошибочно принялъ всѣ эти породы за мощный покровъ авгитоваго андезита, что повело его и къ другимъ ошибкамъ.

кварца; примѣсей этихъ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе порода разрушена, такъ что мѣстами авгитъ совершенно исчезаетъ, замѣняясь продуктами вывѣтриванія. Жильные діабазы также обнаруживаютъ значительное вывѣтриваніе въ образованіи вышеупомянутыхъ миндалинъ, измѣненіи авгита въ хлоритъ, и зеренъ оливина въ змѣевикъ съ выдѣленіемъ окиси желѣза. Діабазы и порфириты продолжаются почти непрерывно по долинѣ Кубани верстъ на 13, а по долинѣ Теберды верстъ на 10; общее простираніе діабазовой полосы почти широтное, соотвѣтствующее простиранію небольшого хребта Тахтамышъ-тау, строеніе котораго вѣроятно довольно сложное, какъ указываетъ экскурсія по долинѣ Кубани.

Съ прекращеніемъ порфиритовъ у Кара-сырха Кубань, пріобрѣтая широтное направленіе, прорѣзываетъ кристаллическіе сланцы, между которыми особенно развиты хлоритовые и слюдяные сланцы. Они образуютъ крутую синклиналь съ паденіемъ пластовъ сначала къ S и SOS, подъ угломъ 70°, а затѣмъ къ N и NWN съ такимъ же угломъ паденія; на нихъ залегаютъ несогласно глинистые сланцы, крупные конгломераты и угленосные песчаники, заполняющіе синклиналь и проявляющіеся только на вершинѣ высокихъ склоновъ. У Ташлы-кала сланцы смѣняются мощными выходами змѣевиковъ и плотныхъ діабазовъ, за которыми снова слѣдуютъ кристаллическіе сланцы и особенно кремнистые, прорѣзанные жилами гранита на Индышѣ и прикрытые также несогласно юрскими угленосными песчаниками, въ которыхъ на Индышѣ открыто нѣсколько пластовъ бураго угля. Здѣсь же, между прочимъ, вытекаетъ изъ сланцевъ, но замаскированный напосомъ, желѣзисто-щелочной источникъ. Выше Индыша долина Кубани, прорѣзывая кремнистые сланцы, снова поворачиваетъ сначала къ юго-востоку, а затѣмъ къ югу. При поворотѣ къ югу на мысѣ, между долиною Кубани и Худеса, кремнистые, тальковые, хлоритовые и глинистые сланцы прорѣзываются выходами кварцеваго порфира, оливиновыхъ породъ, переходящихъ въ змѣевикъ съ включеніями хромистаго желѣзняка, чернаго пористаго и пятнистаго сѣраго авгитоваго андезита, образующаго высокія острыя вершины на Худесѣ съ ясною столбчатою, а мѣстами плитняковою отдѣльностью; словомъ, мысъ этотъ отличается весьма сложнымъ строеніемъ, съ которымъ я могъ познакомиться только весьма бѣгло, между тѣмъ какъ онъ заслуживаетъ подробнаго изслѣдованія, тѣмъ болѣе, что онъ рудоносенъ [1]). Въ этомъ отношеніи наибольшій интересъ представляютъ кварцевые порфиры, въ которыхъ залегаютъ серебро-свинцово-цинковыя жилы, заполняющія преимущественно энтокинетическія трещины отдѣльности порфира, чѣмъ объясняется разнообразіе въ направленіи почти вертикальныхъ жилъ, даже завороты ихъ и сѣтчатое расположеніе. Правда, нѣкоторые изъ нихъ,

[1]) Къ сожалѣнію вышеупомянутое описаніе безвременно скончавшагося молодого горн. инж. Барботъ-де-Марни не отличается полнотою и не указываетъ на все разнообразіе породъ, которое бросается въ глаза даже при бѣгломъ осмотрѣ, напр., у него совсѣмъ не упоминается объ оливиновыхъ породахъ, змѣевикахъ, авгитовыхъ андезитахъ и пр; это тѣмъ болѣе удивительно, что покойный молодой геологъ былъ отличный изслѣдователь Кавказа и уже заслужилъ себѣ репутацію точнаго наблюдателя.

повидимому, залегаютъ въ трещинахъ сбросовъ и въ контактахъ порфировъ со сланцами, напр., жилы Худеская, № 6 и № 2, и такія можно считать болѣе благонадежными, особенно въ отношеніи проникапія ихъ въ глубину, но вообще характеръ ихъ еще мало выясненъ, такъ какъ работы на рудникѣ Эльборусъ (правильнѣе Эльбрусъ) начались только весьма недавно.

Не касаясь деталей строенія рудныхъ жилъ, описанныхъ съ достаточною полнотою въ вышеприведенныхъ статьяхъ Барботъ-де-Марни и г. Кондратьева [1]), замѣчу только, что общая тектоника рудоносной области далеко не выяснена, а благонадежность жилъ еще не опредѣлена. Микроскопическія изслѣдованія нѣкоторыхъ образцовъ кварцеваго порфира, взятыхъ вблизи рудныхъ жилъ, показали, что порфиры обладаютъ микропегматитовой структурой, особенно вокругъ кристалловъ кварца, и значительно каолинизированы, что указываетъ на вліяніе гидрохимическихъ процессовъ, которые, вѣроятно, и обусловили возникновеніе рудныхъ жилъ. Выше рудника Эльборуса, съ приближеніемъ къ устью Учь-кулана, выступаютъ граниты, какъ можно судить по доставленнымъ мнѣ образцамъ. Познакомившись въ общихъ чертахъ съ долиною Кубани мы возвратились на Теберду.

Роскошная долина Теберды, считающаяся только притокомъ Кубани, въ сущности гораздо обширнѣе, доступнѣе и жизненнѣе Кубани; если руководствоваться размѣрами и направленіемъ долины, то Теберда, по истинѣ, представляетъ настоящее верховье Кубани, а не то узкое ущелье, которое принято считать и вѣроятно только потому, что оно питается непосредственно ледниками высшей вершины Кавказа, потухшаго вулкана Эльбруса, хотя такое основаніе весьма шатко, какъ доказывается вершинами Терека, пріурочивающихся къ гребню хребта, а не къ Эльбрусу, съ котораго также вытекаютъ нѣкоторые притоки Терека.

Отъ устья Теберды, какъ уже выше сказано, верстъ на десять вверхъ непрерывно тянутся діабазы и порфириты, слагающіе высокіе склоны долины. Только выше впаденія р. Джангирыка они смѣняются весьма разрушеннымъ кварцевымъ порфиромъ, прикрытымъ угленосными песчаниками, падающими очень полого около $10^0$ къ N или вѣрнѣе NWN, а съ приближеніемъ къ Сентинскому аулу кварцевые порфиры совершенно скрываются подъ песчаниками, которые спускаются къ самому дну долины, образуя весьма неустойчивые склоны, легко размываемые водами и потому дающіе глубокіе, быстрорастущіе овраги. Одинъ изъ такихъ овраговъ находится вблизи Сентинскаго аула, и его необходимо закрѣпить въ случаѣ проведенія желѣзной дороги. На противоположномъ лѣвомъ склонѣ Теберды противъ Сентинскаго аула, выше женскаго монастыря, юрскіе песчаники и красные конгломераты, падая NW у. $10^0$, несогласно налегаютъ на глинисто-слюдяные сланцы, которые черезъ версту смѣняются разрушенными кварце-

[1]) Ст. Кондратьева сначала была помѣщена въ Горн. Журналѣ за 1893 г. подъ заглавіемъ „Карачаевскія рудныя мѣсторожденія“, а затѣмъ въ Zeitschrift für praktische Geologie 1894, № 10.

выми порфирами, а затѣмъ снова продолжаются сланцы, конгломераты и песчаники, прекрасно обнажающіеся на правомъ высокомъ склонѣ Теберды и образующіе нѣсколько плоскихъ складокъ. Судя по тому, что на лѣвомъ склонѣ юрскіе песчаники залегаютъ высоко и несогласно на сланцахъ, а на правомъ спускаются почти къ руслу рѣки, причемъ уголъ паденія ихъ небольшой, около $10^0$, можно думать, что вдоль долины Теберды имѣетъ мѣсто довольно значительный сбросъ, продолжающійся до устья Амгата, т.-е. до заворота долины Теберды къ юго-западу. Сбросъ этотъ простирается почти меридіанально, и безъ допущенія его трудно объяснить разницу около 600—700 ф. въ горизонтѣ залеганія однихъ и тѣхъ же пластовыхъ породъ.

Выше устья Амгата сланцы съ крутымъ паденіемъ на N и NO до $60^0$, прорѣзываются краснымъ ортоклазовымъ порфиромъ или ортофиромъ, настолько разрушеннымъ, что мѣстами онъ разсыпается въ дресву. Подъ микроскопомъ видно, что изъ основной массы его микрогранитоваго сложенія, состоящей преимущественно изъ зеренъ ортоклаза и плагіоклаза, выдѣляются большіе кристаллы ортоклаза и изрѣдка роговой обманки и біотита съ зернами бураго желѣзняка. Кое-гдѣ среди тѣхъ же сланцевъ находятся выходы кварцевого порфира, аналогичнаго кубанскому рудоносному, но мнѣ не удалось встрѣтить ни одного крупнаго обнаженія его, такъ какъ склоны Теберды покрыты густымъ лѣсомъ, скрывающимъ основныя породы. Полевой шпатъ ихъ нѣсколько каолинизированъ, такъ что шлифы мѣстами совершенно непрозрачны. За красными ортофирами версты черезъ $1^1/_2$—2 снова выступаютъ глинистые сланцы и красные конгломераты, образующіе нѣсколько складокъ, причемъ на синклинальное пониженіе у дер. Теберды приходится значительное расширеніе долины, покрытое прекрасными лугами и пашнями, орошающимися изъ горныхъ потоковъ. Дно долины, хотя покрыто перемытымъ ледниковымъ наносомъ, но мѣстами занято еще уцѣлѣвшими остатками старыхъ, повидимому, конечныхъ моренъ, представляющихъ небольшія гряды и холмы, вытянутые поперекъ долины, покрытые растительностью и состоящіе изъ огромныхъ валуновъ преимущественно гранита, гнейса и діабаза. Остатки старыхъ конечныхъ моренъ проявляются особенно отчетливо противъ дер. Теберды на лѣвой сторонѣ долины, тогда какъ на правой они маскируются большими новѣйшими осыпями съ крутыхъ сланцевыхъ и известняковыхъ склоновъ. Эти первыя, несомнѣнно, древнія морены появляются на высотѣ около 4000 ф. У самой деревни Теберды глинистые сланцы подстилаются мраморовидными метаморфическими известняками, которые на склонахъ выступаютъ въ видѣ дейкообразныхъ высокихъ грядъ, падающихъ около $70^0$ почти на N и рѣзко отличающихся отъ темныхъ сланцевъ своимъ свѣтло-сѣрымъ цвѣтомъ. Ниже мраморовидныхъ известняковъ появляются кремнистые твердые сланцы, которые близъ устья р. Муху налегаютъ на граниты, сохраняя тоже крутое паденіе на N около $70^0$. Выходы гранитовъ у Муху въ долинѣ Теберда какъ разъ соотвѣтствуютъ выходамъ ихъ близъ Учь-Кулана на Кубани.

Съ появленіемъ гранитовъ долина Теберда значительно съуживается, скалистыя

склоны ея достигаютъ громадной высоты, а дно занято обширными моренами съ огромными валунами и небольшими моренными озерами. На одной изъ такихъ моренъ, довольно сглаженной и покрытой деревьями, расположена живописная дача г. Кузовлева, на высотѣ около 4500 ф., близъ которой находится небольшое моренное озеро, хотя и питающееся сильными источниками, но все-таки, по наблюденіямъ старожилъ, постепенно заростающее и уменьшающееся. Недалеко отъ дачи Кузовлева въ долинѣ Наралы-колъ, по словамъ мѣстныхъ жителей, находится кислый источникъ или нарзанъ, по мнѣ не пришлось его осмотрѣть.

Біотитовые мелкозернистые граниты или гранититы съ ромбоидальною отдѣльностью, перемежаясь съ гнейсами, тянутся непрерывно до раздѣленія Теберды на составляющія ее: Коначхыръ и Аманаусъ, гдѣ среди разрушенныхъ гранитовъ выступаетъ мощная залежь нормальныхъ средне- и мелко-зернистыхъ сіенитовъ, простирающаяся къ WNW, т.-е. почти согласно съ направленіемъ долины Коначхыра, по которой она и обнажается на значительномъ разстояніи, тогда какъ долина Аманауса пересѣкаетъ ее поперекъ, и потому здѣсь она скоро оканчивается и черезъ 2—3 версты снова смѣняется гранитами и ихъ разновидностями, особенно аплитомъ и мусковитовымъ гранитомъ. Мѣсто соединенія Коначхыра съ Аманаусомъ интересно еще по нахожденію громадной и типичной древней морены, которая, состоитъ изъ накопленія огромныхъ преимущественно гранитовыхъ, гнейсовыхъ, діабазовыхъ, порфиритовыхъ и амфиболитовыхъ валуновъ; мощность ея около 40 метровъ, но мѣстами доходитъ до 70—80 метровъ. Очевидно она представляетъ остатокъ мощной срединной морены древняго Тебердинскаго ледника, который спускался по крайней мѣрѣ до деревни Теберды, гдѣ встрѣчены первыя отчетливыя конечныя морены.

До раздѣленія на рукава долина Теберды, хотя и съуженная выше Муху, все-таки еще настолько обширна, что колесная дорога проходитъ по ней безъ всякихъ затрудненій, что свидѣтельствуетъ о легкости проведенія желѣзнаго пути, тѣмъ болѣе, что на всемъ протяженіи долины, склоны ея покрыты прекраснымъ лѣсомъ, особенно выше дачи Кузовлева, гдѣ великолѣпныя пихты, орѣхи и даже тиссы поражаютъ своими гигантскими размѣрами. При такой заросли и при отсутствіи плоскихъ вершинъ, склоны долины Теберды, не смотря на ихъ значительную крутизну, совершенно свободны отъ лавинъ и могутъ считаться вполнѣ безопасными отъ снѣжныхъ заваловъ.

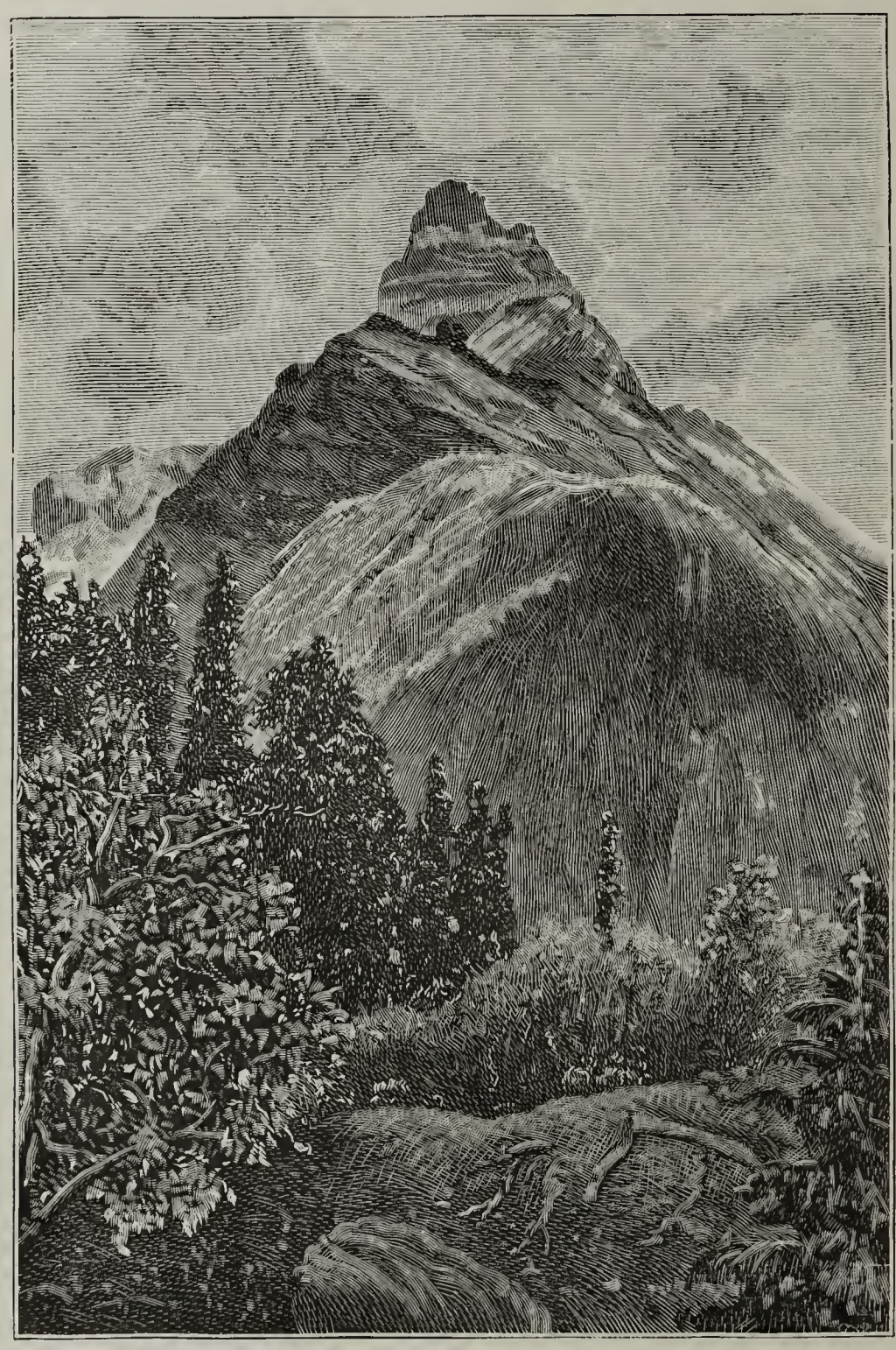
Каждая изъ составляющихъ Теберду, т.-е. Аманаусъ и Коначхыръ представляютъ уже настоящія ущелья, только съ мѣстными небольшими расширеніями, которыя впрочемъ на Коначхырѣ обширнѣе чѣмъ на Аманаусѣ, потому что первая на нѣкоторомъ протяженіи слѣдуетъ согласно съ общимъ простираніемъ породъ, тогда какъ послѣдняя на всемъ своемъ протяженіи сохраняетъ направленіе, перпендикулярное или вкрестъ къ простиранію породъ. Такъ какъ наши изслѣдованія прежде всего направлены были на систему Аманауса, гдѣ предположено начало тоннеля, а затѣмъ уже перенесены на Копачхыръ, то поэтому и въ описаніи придержимся того же порядка.

# II.

## Западныя верховья Теберды: Аманаусъ, Алибекъ-ульгенъ и Домбай-ульгенъ.

За вышеупомянутой мореной близъ устья Аманауса, долина этой рѣки хотя и съуживается, но лѣсистость ея не уменьшается; могучія деревья покрываютъ крутые и высокіе склоны, состоящіе изъ того же гранита, который обнажается и на Тебердѣ. Нижнія части склоновъ покрыты моренными отложеніями, а верхніе, особенно выше предѣла лѣсовъ, осыпями склоновъ; однако на всемъ протяженіи долины Аманауса на склонахъ ея нигдѣ не замѣтно слѣдовъ лавинъ или зимнихъ снѣговыхъ заваловъ, такъ что въ этомъ отношеніи она нисколько не уступаетъ болѣе широкой Тебердѣ, и это весьма важно для будущей желѣзной дороги. Граниты вскорѣ смѣняются слюдяными сланцами, а за тѣмъ снова выступаютъ и снова смѣняются гнейсами и, наконецъ, слюдяными сланцами, имѣющими крутое паденіе на SW 1h уголъ до 70°. Породы эти продолжаются до раздѣленія Аманауса на три рукава, изъ которыхъ каждый питается цѣлою серіею ледниковъ, залегающихъ на сѣверномъ склонѣ главнаго хребта. Рукава эти сходятся почти въ одной точкѣ на высотѣ около 5000 ф. и отличаются характеромъ своихъ долинъ. Средній изъ нихъ, сохраняя въ общемъ направленіе долины Аманауса, носитъ то же названіе и занимаетъ типичное поперечное ущелье, прорѣзывающее главный хребетъ до гребня и, такъ сказать, раскрывающее во всѣхъ деталяхъ составъ его. На прежнихъ картахъ, даже пятиверстнаго масштаба, долина эта вовсе не показана. Два другіе рукава: восточный Домбай-ульгенъ и западный Алибекъ-ульгенъ (на прежнихъ картахъ неправильно называемый Хутый), составляясь изъ ледниковыхъ потоковъ, текутъ навстрѣчу другъ другу и, какъ уже сказано, сливаются съ Аманаусомъ почти въ одномъ и томъ же пунктѣ. Оба они занимаютъ роскошную продольную долину, покрытую или могучимъ хвойнымъ лѣсомъ, или сочными альпійскими лугами и настолько обширную, что она могла бы служить мѣстомъ для поселеній; сѣверный склонъ этой долины, хотя высокій, но сравнительно сглаженный, лѣсистый и спокойный съ мало расчлененнымъ гребнемъ, тогда какъ южный склонъ, образованный главнымъ хребтомъ, отличается громадною высотою, разнообразіемъ и необыкновеннымъ вертикальнымъ расчлененіемъ, которое придаетъ ему величественную и оригинальную красоту. Возвышаясь надъ дномъ долины на 5000—6000 ф. и достигая въ вершинахъ 8000 ф. относительной высоты или почти 13000 ф. абсолютной высоты, онъ прорѣзанъ многочисленными и глубокими ущельями, въ вершинахъ которыхъ залегаютъ обширныя снѣговыя поля и ледники, испускающіе бурные потоки, часто въ видѣ водопадовъ до 1000 ф. высоты; между блестящими снѣговыми полями возвышаются разнообразнѣйшей формы острыя пики, почти съ отвѣсными недоступными

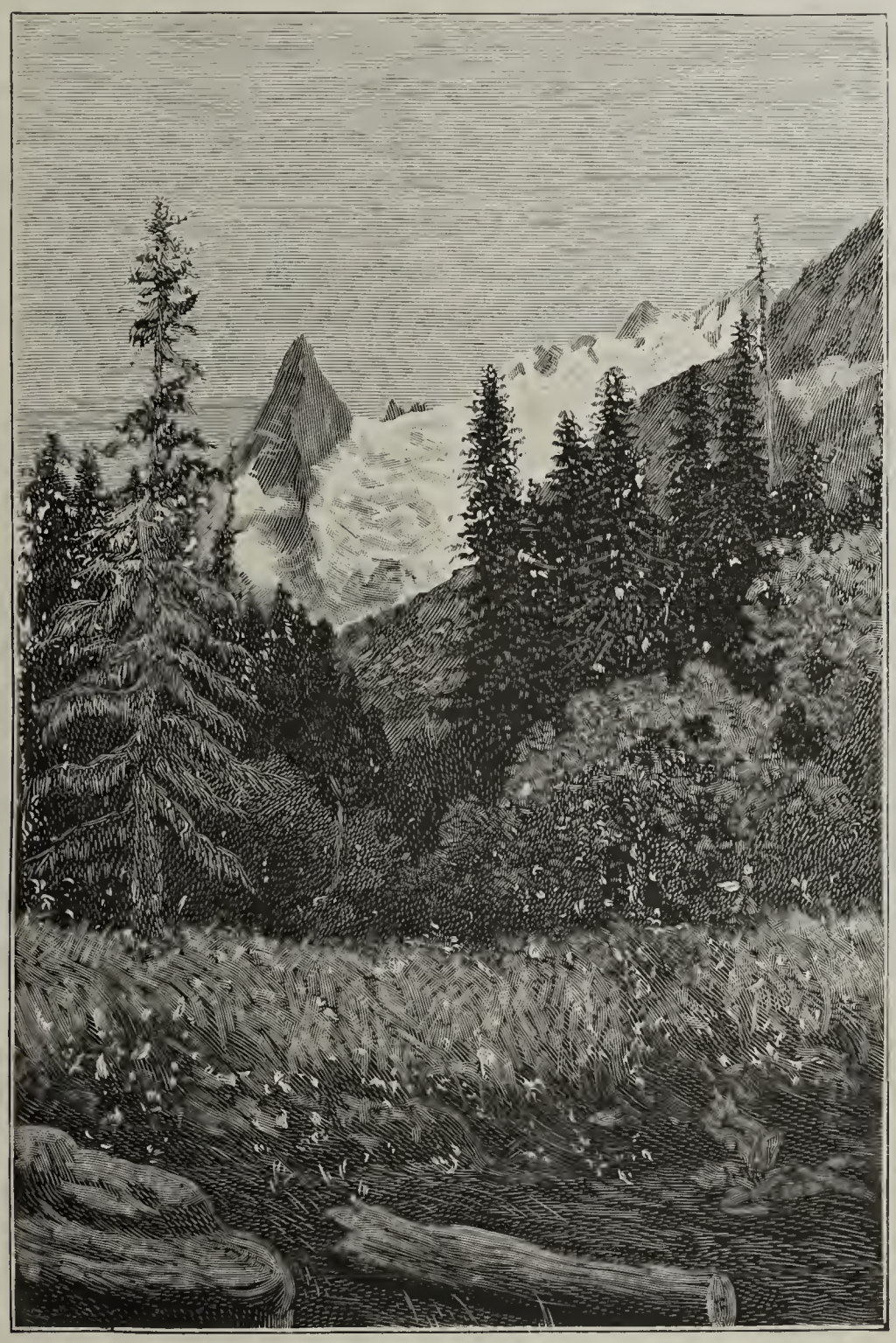
склонами, какъ, напр., пикъ Домбай-ульгенъ, высотою 13250 ф. (фиг. 2), окаймленный ледниками, и популярный Бель-ала-кая (восточный и западный), опоясанный горизонтальными полосами бѣлаго кварца (фиг. 1), отчего и получилъ свое названіе; хотя онъ



Фиг. 1. Вершина Бель-ала-кая вблизи.

ниже Домбай-ульгена, высота его 12870 ф., но онъ кажется величественнѣе, благодаря своей изолированности и центральному положенію. Прилагаемые рисунки (фиг. 1 и 2) даютъ лишь только слабое представленіе о величіи и красотѣ этихъ двухъ вершинъ.

Въ разрѣзахъ многочисленныхъ ущелій лѣваго склона видно, что тѣ же самые кристаллическіе сланцы и гнейсы, которые на правомъ склонѣ продольной долины, какъ вышеупомянуто, падаютъ SW 1 h. у. 70°, на лѣвомъ склонѣ имѣютъ обратное па-



Фиг. 2. Вершина Дамбай-ульгенъ издали.

деніе, т.-е., NO 1 h. у. 80°, слѣдовательно, породы эти изогнуты синклинально и образуютъ глубокую мульду, которая и вызвала появленіе описываемой продольной долины, простирающейся параллельно главному хребту и постепенно спускающейся отъ

истоковъ Домбай-ульгена и Алибекъ-ульгена къ срединѣ, т.-е. къ Аманаусу. Такимъ образомъ эта продольная долина принадлежитъ къ тѣмъ отрицательнымъ тектоническимъ формамъ рельефа, которыя извѣстны подъ именемъ мульдовыхъ или симптигматическихъ долинъ, проявляющихся сравнительно рѣдко и только въ областяхъ напсильнѣйшей складчатой дислокаціи. Прилагаемый разрѣзъ черезъ нижнюю часть Алибекъ-ульгена, гдѣ назначено мѣсто начала тоннеля, и карта даютъ понятіе о строеніи мульдовой долины (см. карту и таб.); изъ него видно, что крутые склоны ея состоятъ изъ синклинально изогнутыхъ пластовъ кристаллическихъ сланцевъ и гнейсовъ, а дно заполнено мощными древними моренами, сплошь заросшими лѣсомъ. Такой составъ сохраняется, какъ въ западной половинѣ ея, т.-е., въ области Алибекъ-ульгена. такъ и въ восточной по Домбай-ульгену, съ тою только разницею, что съ приближеніемъ къ верховьямъ этихъ долинъ сланцы уступаютъ мѣсто гнейсамъ, гранитамъ и порфиритамъ, а старыя заросшія морены смѣняются свѣжими, обнаженными, состоящими изъ крупныхъ, остроугольныхъ валуновъ. По долинѣ Алибекъ-ульгенъ, которую мы изслѣдовали прежде всего, кремнистые и слюдяные сланцы встрѣчаются только въ нижней половинѣ, т.-е. отъ устья этой рѣки версты на четыре, а выше они отступаютъ къ югу, и рѣка прорѣзываетъ гнейсы и граниты; это объясняется тѣмъ, что верхняя часть рѣки заворачиваетъ къ юго-западу, а сланцы простираются къ сѣверо-западу; слѣдовательно, верховья Алибекъ-ульгена, прорывая южное крыло сланцевой мульды, вступаютъ въ нижележащіе гнейсы, отличающіеся большимъ петрографическимъ разнообразіемъ, какъ увидимъ ниже.

Благодаря тому, что бурная рѣка Алибекъ-ульгенъ, непроходимая въ бродъ, прижимается къ высокому, почти недоступному, южному склону, до верховьевъ ея можно добраться только по лѣсистому, сѣверному, сравнительно пологому, склону, на которомъ встрѣчаются даже и травянистыя поляны. По прекращеніи лѣса открывается великолѣпная панорама горъ съ обширными снѣговыми полями и ледниками въ верховьяхъ Алибекъ-ульгена. Первый ледникъ, считая снизу, залегаетъ очень высоко, съ западной стороны Бель-ала-кая; снѣжникъ его или фирновое поле, на высотѣ около 9000 ф., окружено обрывистымъ сланцевымъ гребнемъ, тогда какъ ледниковый потокъ залегаетъ уже на сѣрыхъ гнейсахъ, но, вслѣдствіе неблагопріятныхъ орографическихъ условій, не спускается ниже 8000 ф.; онъ оканчивается обрывомъ, дающимъ частые ледяные обвалы почти на отвѣсномъ гнейсовомъ склонѣ, по которому несется пѣнистый водопадъ, ниспадающій террассами съ высоты болѣе 1500 ф.; издали онъ кажется какъ бы свѣтлою, узкою лентою, вытянутою между ледникомъ и русломъ рѣки. Весь гнейсовый склонъ ниже современнаго конца ледника нетолько сглаженъ, но даже отшлифованъ, что свидѣтельствуетъ о весьма недавнемъ отступленіи ледника, который, очевидно, спускался когда-то по этому склону гораздо ниже, нежели теперь и даже, вѣроятно, доходилъ до русла Алибекъ-ульгена. Само собой разумѣется, что на такомъ сглаженномъ и почти отвѣсномъ склонѣ не могли задержаться никакія моренныя накопленія; по мѣрѣ отступленія ледника они обваливались вмѣстѣ съ ледяными глыбами точно такъ,

какъ это совершается теперь; вслѣдствіе такихъ условій добраться до нижняго конца этого ледника совершенно невозможно. По характеру своему онъ принадлежатъ къ категоріи Schluchtgletscher Рихтера.

Западнѣе его въ верховьяхъ Алибекъ-ульгена находятся еще два большихъ и сравнительно легко доступныхъ ледника, залегающихъ въ двухъ южныхъ ущельяхъ Алибека, обращенныхъ къ сѣверу, тогда какъ въ двухъ сѣверныхъ ущельяхъ, обращенныхъ къ югу, ледники уже исчезли; остались только небольшіе клочки фирна, да и тѣ уменьшаются съ каждымъ годомъ, какъ говорятъ туземцы. Главнымъ ледникомъ изъ двухъ вышеупомянутыхъ нужно считать восточный, фирновая область котораго залегаетъ у гребня главнаго хребта, а нижній конецъ спускается до высоты 6800 ф., гдѣ изъ-подъ него вытекаетъ главный потокъ, образующій р. Алибекъ-ульгенъ. Ледникъ этотъ начинается довольно обширнымъ, около 8 квадр. верстъ, и плоскимъ фирновымъ

Фиг. 3. Ледникъ Алибекъ-ульгенъ.

полемъ или снѣжникомъ, который не только доходитъ, но даже мѣстами переходитъ черезъ гребень главнаго хребта; на его ровной и блестящей поверхности кое-гдѣ выступаютъ темныя, острыя скалы діабаза въ видѣ нунатакъ (фиг. 3). Онъ принадлежитъ къ разряду долинныхъ ледниковъ (Thalgletscher) Рихтера. Длина самого ледника, направляющагося почти къ сѣверу, т.-е. поперегъ хребта, около 2-хъ верстъ по западной или лѣвой сторонѣ и около $2^1/_2$ верстъ по восточной или правой сторонѣ; ширина его около $1^1/_2$ версты, а толщина льда у нижняго конца около 50 метровъ; на версту выше нижняго конца толщина его гораздо больше, судя по зіяющимъ трещинамъ. Примѣрно на половинѣ длины онъ стѣсняется выступающими съ боковъ скалами гнейса и съуживается, но къ нижнему концу снова расширяется и получаетъ значительный уклонъ—до 30°, оканчиваясь неравномѣрно: на правой сторонѣ онъ длиннѣе почти на

$^1/_2$ версты и спускается, постепенно утоняясь, почти къ руслу Алибека; на лѣвой же онъ, при переходѣ черезъ крутую и сглаженную гнейсовую скалу, разбивается трещинами и обрывается вертикальной стѣной; послѣдняя при постоянномъ надвиганіи ледника даетъ частые и значительные обвалы ледяныхъ глыбъ, изъ которыхъ ниже гнейсовой скалы образуются ледяные мосты, существующіе, повидимому, продолжительное время, такъ какъ ледяныя глыбы постоянно прибавляются. На крутомъ склонѣ нижняго конца всѣ трещины, благодаря расширенію ледника, располагаются вѣерообразно и обнаруживаютъ чрезвычайно отчетливую слоистость льда; интересно, что на лѣвой сторонѣ у выступающей гнейсовой скалы многія трещины закрылись и превратились въ ледниковыя мельницы, въ которыхъ, между прочимъ, наблюдается паденіе слоевъ, обратное направленію теченія ледника. Благодаря той же гнейсовой скалѣ характеръ правой и лѣвой стороны ледника неодинаковъ. Правая тѣневая сторона довольно ровная, прилегаетъ прямо къ сланцевому склону и несетъ правильную боковую морену, тогда какъ лѣвая сторона круто спускается къ гнейсовой скалѣ, отдѣлена отъ нея трещиной, не прилегаетъ къ ней и совершенно лишена правильной морены.

Гнейсовая скала въ нижней части ледника въ сущности представляетъ только продолженіе гнейсоваго гребня, который ограничиваетъ ледникъ слѣва и отдѣляетъ его отъ сосѣдняго второго ледника, подходящаго съ запада подъ косымъ угломъ къ первому и имѣющаго не меньшіе размѣры. Въ настоящее время оба эти ледника разъединены, но еще весьма недавно они составляли только двѣ вѣтви одного мощнаго ледяного потока, который спускался по долинѣ Алибека по крайней мѣрѣ версты на 4 отъ современныхъ ледниковыхъ концовъ. Вѣтви эти соединялись на нижнемъ концѣ гнейсоваго гребня, нѣсколько выше ледопада, почему эта часть гнейсоваго выступа сильно сглажена, покрыта многочисленными бороздами, ледниковыми штрихами и даже мѣстами отшлифована такъ гладко, что уже при небольшихъ уклонахъ невозможно держаться на ея поверхности. Выше, гнейсовый выступъ имѣетъ скалистые контуры и совершенно не подвергался дѣйствію льда, вслѣдствіе чего на гнейсѣ сохранилась сланцевая прикрышка, причемъ сланцы, какъ сравнительно легко вывѣтривающіяся породы, придаютъ гребню зубчатый видъ и вообще обусловливаютъ его значительное расчлененіе. Ниже, напротивъ, гнейсовый выступъ скрывается подъ накопленіями огромной срединной морены, которая тянется прямолинейнымъ правильнымъ валомъ почти посрединѣ долины Алибека версты на четыре, состоитъ изъ громадныхъ, остроугольныхъ валуновъ, преимущественно гнейса, діабаза и порфирита, и кажется такою свѣжею, что какъ будто она еще залегаетъ на ледникѣ. Очевидно она образовалась въ періодъ соединенія двухъ вышеупомянутыхъ ледниковъ и нижній конецъ ея съ точностью опредѣляетъ бывшее распространеніе ледника, а свѣжесть ея указываетъ на весьма недавнее отступленіе ледниковъ и ихъ разъединеніе, что̀ еще болѣе подтверждается лѣвою боковою мореною, такою же свѣжею, но еще болѣе значительною и разнообразною по составу; въ ней встрѣчаются не только валуны гнейса, діабаза, порфирита, сланцевъ, но крупнозернистаго сіенита, авгитоваго порфи-

рита, эпидозита, гелефлинты и амфиболита. Эта боковая морена внизу сливается съ береговою мореною, не отличающеюся такою свѣжестью и, очевидно, болѣе старою, такъ что, повидимому, ледники отступали по крайней мѣрѣ въ два періода, раздѣленные періодомъ наступанія, потому что болѣе старая береговая морена мѣстами прикрывается новою боковою, болѣе свѣжею мореною.

Второй западный ледникъ, какъ уже сказано, направляется къ первому восточному подъ косымъ угломъ и вытекаетъ изъ фирнаго поля не меньшей величины, которое перекидывается черезъ гребень хребта и, вѣроятно, соединяется со снѣжниками, питающими ледники Чхалты-дзыхъ на южномъ склонѣ. Характеръ этого ледника тотъ же какъ и перваго, но только нижній конецъ его залегаетъ выше 7000 ф. Въ области пологопадающихъ сланцевъ, легко поддающихся разрушенію, какъ фирновое поле, т.-е., область питанія, такъ и ледниковый потокъ, т.-е., область стока отличаются сравнительно равною, мало нарушенною поверхностью, но какъ только ледникъ достигаетъ крутопадающихъ и твердыхъ гнейсовъ, такъ получаетъ крутой наклонъ и массу трещинъ.

Это свойство, общее для всѣхъ ледниковъ Алибекъ-ульгена, повидимому, имѣло мѣсто и въ ледникахъ исчезнувшихъ, какъ доказываетъ форма ихъ долинъ. Другое общее свойство этихъ ледниковъ заключается въ томъ, что длина ледниковъ не соотвѣтствуетъ величинѣ ихъ области питанія; казалось бы, что при довольно обширныхъ фирновыхъ поляхъ, длина ледниковъ должна бы быть гораздо больше, чѣмъ есть въ дѣйствительности. Такое несоотвѣтствіе, противорѣчащее вліянію орографическихъ условій, объясняется петрографическими и стратиграфическими особенностями породъ, слагающихъ ледниковыя долины. Дѣло въ томъ, что сѣверный склонъ главнаго хребта въ верховьяхъ Алибека, какъ показали великолѣпные разрѣзы на склонахъ ледниковыхъ долинъ, состоитъ изъ крутопадающихъ твердыхъ гнейсовъ, прикрытыхъ согласно кремнистыми и глинисто-слюдяными сланцами; съ приближеніемъ къ гребню хребта крутое паденіе этихъ породъ (до 70°) постепенно переходитъ въ волнисто пологое, которое у самаго гребня снова становится круче—до 45°. Снѣга, скопляясь у гребня хребта въ естественныхъ ложбинахъ, постепенно увеличиваютъ ихъ выпахиваніемъ и даютъ ледниковые потоки, которые сравнительно быстро углубляютъ свое ложе въ легко разрушающихся сланцахъ, но, дойдя до гнейсовъ, работа ихъ значительно задерживается, вслѣдствіе чего образуется первая террасса, находящаяся обыкновенно въ началѣ ледниковаго потока; она соотвѣтствуетъ сланцевому обрыву, который постепенно отступаетъ кверху, какъ террассы, размываемыя водопадомъ; но въ области фирна, очевидно, эта работа разрушенія, а значитъ и отступленіе происходитъ медленно. Ледяной потокъ при переходѣ сланцевой террассы нерѣдко образуетъ ледопадъ и покрывается многочисленными поперечными, зіяющими трещинами, достигающими такой значительной величины, что прекрасно видны издали, а въ бинокль можно даже разсмотрѣть слоистость льда. Ниже сланцевой террассы, гдѣ ледникъ вступаетъ на пологіе слои гнейса, большая часть трещинъ закрывается, остаются только кое-гдѣ ледниковыя мельницы, и поверхность

ледника снова выравнивается, но такой характеръ сохраняется на небольномъ протяженіи, до того пункта, гдѣ слои гнейса получаютъ крутое паденіе. Такъ какъ слои гнейса не поддаются легкому выпахиванію, то ледникъ преимущественно только сглаживаетъ ложе и очень мало углубляетъ его, а потому, дойдя до крутого гнейсоваго склона, большею частью обрывается, давая ледяные обвалы, которые значительно уменьшаютъ длину ледника. Въ тотъ періодъ, когда сланцы еще покрывали гнейсы и составляли ложе ледника, само собой разумѣется такого крутого перепада не могло быть, потому что сланцы, легко и равномѣрно разрушаясь подъ вліяніемъ выпахивающаго дѣйствія ледниковъ, давали хотя и крутой, но болѣе равномѣрный уклонъ безъ рѣзкихъ переходовъ и безъ вертикальныхъ террассъ. Очевидно, что при совершенно одинаковыхъ климатическихъ условіяхъ, въ этомъ послѣднемъ случаѣ, т.-е., при сплошномъ сланцевомъ склонѣ, длина тѣхъ же ледниковъ должна быть больше, нежели въ первомъ случаѣ, т.-е., послѣ разрушенія сланцевъ и обнаженія гнейсовъ, мало поддающихся выпахиванію и обусловливающихъ появленіе двухъ крутыхъ террасъ, одной верхней вслѣдствіе отступленія сланцевъ и другой нижней — вслѣдствіе измѣненія паденія гнейсовъ. Само собой разумѣется, что на длину ледниковъ вліяетъ только послѣдняя или конечная терраса. Наше заключеніе о вліяніи геологическаго строенія на длину ледниковъ, какъ нельзя болѣе ясно, подтверждается вышеописаннымъ характеромъ нижняго конца восточнаго или главнаго ледника Алибекъ-ульгена; восточная часть нижняго конца его залегаетъ еще въ области сланцевъ и потому почти на полверсты длиннѣе (см. рис. фиг. 3), нежели западная половина, обрывающаяся на крутомъ, сглаженномъ гнейсовомъ лбѣ, гдѣ происходятъ постоянные и настолько значительные обвалы льда, что внизу у подошвы гнейсоваго лба образуются большіе ледяные мосты, прикрывающіе бурный ледниковый потокъ, который ихъ впрочемъ быстро размываетъ.

Такимъ образомъ, осмотръ ледниковъ Алибека привелъ къ весьма интереснымъ результатамъ; онъ показалъ что, во-1-хъ, всѣ ледники въ верховьяхъ Алибекъ-ульгена находятся въ періодѣ весьма значительнаго отступленія или уменьшенія, выражающагося не только сглаженными поверхностями обнажившагося ложа ледниковъ, но и прекрасно сохранившимися правильными рядами свѣжихъ моренъ, какъ срединныхъ, такъ и боковыхъ; во-2-хъ, несоотвѣтствіе длины ледниковъ съ величиною ихъ области питанія, даже при благопріятныхъ орографическихъ условіяхъ, исключительно зависитъ отъ геологическаго строенія ледниковаго ложа. Какъ извѣстно, развитіе ледниковъ обыкновенно ставятъ въ зависимость только отъ климатическихъ и орографическихъ условій; вліяніе же геологическаго строенія на длину ледниковъ почти не принималось во вниманіе, а, между тѣмъ, несомнѣнно, что оно имѣетъ весьма большое значеніе и не можетъ быть игнорировано. Мнѣ давно казалось необходимымъ введеніе этого третьяго фактора въ объясненіе развитія ледниковъ, но до сихъ поръ не приходилось убѣждаться такъ наглядно въ значеніи его, какъ на ледникахъ Алибекъ-ульгена и многихъ другихъ, какъ увидимъ ниже. Только введеніемъ этого фактора возможно объяснить, напр., неравно-

мѣрное отступаніе ледниковъ одинаковой величины, находящихся въ одной и той же области и при одинаковыхъ климатическихъ и орографическихъ условіяхъ. Въ-3-хъ, наконецъ, изученіе верховьевъ Алибекъ-ульгена, кромѣ знакомства съ ледниками, дало возможность намъ опредѣлить строеніе сѣвернаго склона главнаго хребта, который характеризуется мощнымъ развитіемъ гнейсовъ. Выше замѣчено, что, вслѣдствіе заворота долины Алибекъ-ульгена къ юго-западу, верховья ея выходятъ изъ предѣловъ кремнистыхъ и глинисто-слюдяныхъ сланцевъ, которые покрываютъ гнейсы и у Аманауса имѣютъ толщину около 300 метровъ; съ приближеніемъ же къ верховьямъ Алибека они постепенно утоняются, а мѣстами, будучи смыты или разрушены ледниками, совершенно исчезаютъ по крайней мѣрѣ въ нижней части сѣвернаго склона хребта, гдѣ они, какъ и гнейсы, падаютъ очень круто до 70° къ сѣверу или NO 1 h., такъ что у нижнихъ концовъ ледниковъ выступаютъ различныя разновидности гнейсовъ. Сначала, т.-е., прямо подъ сланцами біотитовые гнейсы, за ними слѣдуютъ мусковитовые, переходящіе въ безслюдистые аплиты съ большими выдѣленіями кварца въ видѣ прослойковъ и даже цѣлыхъ слоевъ до 2 ф. толщиною. Далѣе слѣдуютъ порфировидные гнейсы, въ которыхъ изъ основной многослюдистой массы выступаютъ порфировидно кристаллы ортоклаза; еще ниже свѣтлые гнейсы смѣняются типичными біотитовыми, содержащими роговую обманку и переходящими въ крупнозернистый обыкновенный сіенитъ; наконецъ у гребня хребта гнейсовая свита породъ смѣняется темными амфиболитами и сланцеватыми діоритами, габбро, протеробазами и діабазовыми порфиритами, которые слагаютъ самый гребень.

Крутое паденіе гнейсовъ и сланцевъ наблюдается только въ нижней части ледниковыхъ долинъ, т.-е. въ началѣ склона; съ приближеніемъ же къ гребню крутое паденіе смѣняется волнисто-пологимъ, которое у самаго гребня, гдѣ выступаютъ амфиболиты и діабазы, снова становится круче, но не достигаетъ $70^0$, а только $45^0$—$50^0$. Въ области волнисто-пологаго паденія на гнейсахъ залегаютъ сланцы, которые, разрушаясь отъ вывѣтриванія, даютъ очень острыя вершины, состоящія иногда изъ совершенно горизонтальныхъ пластовъ сланцевъ и гнейсовъ. Уже необыкновенно интенсивная волнистость слоевъ гнейса указываетъ на ихъ значительную сдавленность, что еще болѣе подтверждается микроскопическимъ изслѣдованіемъ ихъ, такъ какъ большинство гнейсовъ обнаруживаетъ большую распыленность. Весьма вѣроятно, что въ связи съ сильнымъ дислокаціоннымъ давленіемъ находится выдѣленіе значительныхъ массъ кварца и особенно плотныхъ, почти фельзитовыхъ разностей, тождественныхъ съ гелефлинтами ленточнаго сложенія. Плагіоклазовыя породы также измѣнены подъ вліяніемъ динамометаморфизма, такъ какъ между діабазами, ихъ порфиритами и сланцеватыми амфиболитами наблюдаются совершенно тѣ же переходы, которые указаны Мильхомъ въ его извѣстной работѣ о динамометаморфическихъ измѣненіяхъ рейнскихъ діабазовъ, что я намѣренъ разсмотрѣть въ отдѣльной спеціальной статьѣ.

Познакомившись съ составомъ хребта на верховьяхъ Алибекъ-ульгена, необходимо

было провѣрить его и убѣдиться въ постоянствѣ этого состава по другимъ разрѣзамъ; съ этою цѣлью мы предприняли экскурсіи по долинамъ Аманауса и Домбай-ульгена. Первая, какъ уже сказано, представляетъ типичную поперечную долину размыва, прорѣзывающую слои гнейса и сланца почти вкрестъ простиранія ихъ. Изученіе склоновъ ея не прибавило ничего существенно новаго, а почти цѣликомъ подтверждало то, что добыто было на Алибекѣ съ прибавленіемъ нѣкоторыхъ деталей. Отъ пункта соединенія Аманауса съ Алибекомъ начинаются крутопадающіе кремнистые сланцы, изъ-подъ которыхъ выше по долинѣ выступаютъ гнейсы. Такъ какъ на этомъ сланцевомъ склонѣ предполагается заложить начало тоннеля и такъ какъ долина Аманауса прорѣзываетъ его поперекъ, то разумѣется, чѣмъ выше по этой долинѣ будетъ заложенъ входъ въ тоннель, сохраняя приблизительно высоту около 5200 ф., тѣмъ меньшую толщу сланцевъ пересѣчетъ онъ и тѣмъ длина его будетъ меньше, что несомнѣнно полезно и выгодно. Выше по долинѣ сланцы и гнейсы здѣсь также паденіе измѣняютъ, какъ и на Алибекѣ, т.-е. крутопадающіе гнейсы и сланцы становятся плоско-волнистыми и даже горизонтальными, а на гребнѣ хребта они падаютъ къ сѣверу подъ угломъ около $45^0$—$50^0$ и прорѣзываются діабазами и ихъ динамометаморфическими варьететами. Въ области плоско-волнистаго залеганія гнейсы и сланцы поднимаются на громадную высоту и образуютъ отъ вывѣтриванія острыя вершины, состоящія почти изъ горизонтальныхъ пластовъ и достигающія почти до 13000 ф высоты. Къ самымъ замѣчательнымъ изъ такихъ вершинъ принадлежитъ вышеупомянутая Бель-ала-кая съ крутыми, недоступными склонами; она сложена изъ пологопадающихъ къ сѣверу гнейсовъ съ большими выдѣленіями бѣлаго кварца въ видѣ нѣсколькихъ слоевъ (въ бинокль можно разобрать 4 ясныхъ слоя и 2 прерывистыхъ), опоясывающихъ вершину, которая отъ нихъ и получила свое названіе Бель-ала-кая — „скала съ поясами“. По своему петрографическому характеру гнейсы Аманауса еще разнообразнѣе, чѣмъ въ Алибекъ-ульгенѣ и еще болѣе сдавлены, измѣнены динамометаморфическими процессами. Распыленность кварца и полевого шпата достигаетъ до такой степени, что зерна того и другого едва отличимы; выдѣленія фельзита и кварца весьма большія; въ кварцевыхъ выдѣленіяхъ очень часто встрѣчаются: гранатъ, мѣдная зелень, землистый малахитъ, сѣрный колчеданъ и бурый желѣзнякъ. Вблизи нижняго конца ледника Аманауса гнейсъ переходитъ въ гранулитъ, а еще выше—въ сіенитъ, амфиболиты и діабазовые порфириты, слагающіе самый гребень, хотя подъ гнейсами и сланцами выступаютъ и ниже, напр., подъ вершинами Бель-ала-кая, особенно у восточнаго склона ея (см. фиг. 2), какъ показызаютъ образцы, добытые по моей просьбѣ однимъ изъ нашихъ охотниковъ Джигу. Кромѣ того, у самаго гребня за діабазами выступаютъ очень интересныя энстатитовыя породы и особенно лерцолитъ переходящій въ змѣевикъ. Среди діабазовыхъ сланцевъ, и особенно гнейсовъ, очевидно въ трещинахъ, выдѣляются прекрасные кристаллы эпидота въ видѣ довольно значительныхъ друзъ; мѣстами же самые сланцы переходятъ въ эпидозитъ. Въ нихъ же среди кварцевыхъ выдѣленій появляются иногда скопленія пренита,

который мы находили только отдѣльными кусками въ моренахъ, но большаго мѣсторожденія не нашли, хотя оно, очевидно, должно быть гдѣ-нибудь по близости, тѣмъ болѣе, что попадавшіеся образцы были свѣжіе и мало обтертые. Ущелье Аманауса, въ началѣ довольно широкое и доступное, съ развитіемъ твердыхъ гнейсовъ сильно съуживается и становится непроходимымъ, отъ чего и получило свое названіе Аманаусъ, т.-е. скверная пасть. Передъ съуженіемъ находится довольно значительный снѣговой мостъ. Подойти къ нижнему концу главнаго ледника можно только по крутому высокому и каменистому лѣвому склону, покрытому густымъ кустарникомъ. Этотъ трудный путь становится едва возможнымъ особенно въ такихъ мѣстахъ, гдѣ крутые склоны состоятъ изъ сглаженныхъ скалъ гнейса, непокрытыхъ ни растительностью, ни осыпями, ни моренами. Съ приближеніемъ къ нижнему концу главнаго ледника Аманауса долина нѣсколько расширяется, хотя и сохраняетъ характеръ ущелья. Главный ледникъ оканчивается на высотѣ около 6000 ф. (точнѣе 5880 ф.) довольно правильнымъ нижнимъ концомъ, безъ выступовъ и обваловъ, съ ледниковыми воротами почти посрединѣ, съ бурнымъ потокомъ и радіально расходящимися книзу многочисленными трещинами. Нижній конецъ ледника направленъ къ сѣверу, но уже черезъ $^1/_2$ версты, гдѣ на поверхности ледника находится большой поперечный уступъ, онъ заворачиваетъ къ юго-востоку и скрывается за боковыми скалами. Мы ограничились осмотромъ только нижняго конца, тогда какъ мой спутникъ, горный инженеръ А. Г. Алексѣевъ, прошелъ вдоль всего ледника до гребня хребта. По его наблюденіямъ, ледникъ имѣетъ около 5 верстъ длины вмѣстѣ съ фирновымъ полемъ, которое со всѣхъ сторонъ ограничено почти вертикальными скалами амфиболита, порфирита, эпидозита, сіенита и гнейса, такъ что снѣга рѣзко ограничиваются и не перекидываются черезъ гребень хребта, какъ на Алибекъ-ульгенѣ. Благодаря сильному нагрѣву темноцвѣтныхъ скалъ, ледъ вблизи ихъ быстро таетъ и вслѣдствіе этого не прилегаетъ къ склону, а отдѣляется широкою и глубокою трещиною, которую перейти можно только въ случайныхъ съуженіяхъ, да и то съ большимъ рискомъ. За первымъ уступомъ на поверхности ледника находится еще второй болѣе высокій уступъ, покрытый такими большими зіяющими трещинами, что переходъ черезъ него, по словамъ А. Г. Алексѣева, весьма опасенъ. Съ лѣвой стороны въ главный ледникъ (фиг. 4) типа долиннаго (Thalgletscher) впадаютъ два боковыхъ, изъ которыхъ верхній еще соединяется съ главнымъ и даетъ срединную морену, а нижній уже отступилъ и отдѣленъ отъ главнаго отшлифованными скалами сѣраго гнейса, которые еще весьма недавно были покрыты льдомъ. Нижній конецъ второго ледника, спускаясь по этимъ скаламъ, даетъ обвалы и потому отличается большою неправильностью, изубренностью, какъ на Алибекѣ. Онъ уже превратился въ висячій ледникъ или ледникъ склона (Gehängegletscher) Рихтера. Всѣ три ледника Аманауса находятся въ періодѣ значительнаго отступленія, какъ и вышеописанные ледники Алибека. Это отступленіе выражается отчетливо не только на нижнемъ боковомъ ледникѣ, который, такъ сказать, виситъ надъ главнымъ, не доходя его, но и ниже конца главнаго ледника, гдѣ повто-

ряются совершенно тѣ же самыя явленія, какъ и ниже конца Алибекскаго ледника, т.-е. сглаженныя, отшлифованныя скалы съ бороздами и штрихами, ряды свѣжихъ срединныхъ моренъ, образованіе которыхъ теперь прекратилось вслѣдствіе разъединенія ледниковъ, расширенности долины у нижняго конца и присутствія старыхъ береговыхъ моренъ, залегающихъ на 300—400 ф. выше дна долины. Всѣ эти элементы настолько свѣжіе, что очевидно ледники отступили сравнительно очень недавно.

Такимъ образомъ въ долинѣ Аманауса наблюдаются, во-1-хъ, тѣ же самыя ледниковыя явленія, какъ и на Алибекъ-ульгенѣ, т.-е. такого же характера ледники, за-

Фиг. 4. Ледникъ Аманаусъ.

висимость длины ихъ отъ орографіи и состава и, наконецъ, ясные слѣды новѣйшаго отступанія или уменьшенія ихъ. Во-2-хъ, совершенно такое же геологическое строеніе сѣвернаго склона хребта, какъ и на Алибекъ-ульгенѣ, т.-е. преобладаніе гнейсовъ, измѣненіе характера пластованія ихъ съ приближеніемъ къ гребню, гдѣ они примыкаютъ къ мощной толщѣ діабазовыхъ породъ. На всѣхъ породахъ центральнаго хребта, но особенно на діабазовыхъ, ясно отражается вліяніе динамометаморфизма, какъ въ развитіи сланцеватости, такъ и въ распыленности минераловъ.

Окончивъ осмотръ ущелья и ледниковъ Аманауса мы направились по третьей долинѣ — Домбай-ульгенъ, которая, какъ уже выше указано, совершенно аналогична Алибекъ-ульгену, какъ въ орографическомъ, такъ и въ тектоническомъ отношеніяхъ. Склоны ея сложены изъ кремнистыхъ и слюдяныхъ сланцевъ, прикрытыхъ на правомъ склонѣ аспидными сланцами и подстилающихся гнейсами. На лѣвомъ склонѣ не только аспидные, но даже и кремнистые сланцы смыты, особенно въ мѣстахъ залеганія ледниковъ, хотя между ними они проявляются слагая даже очень острыя вершины, какъ, напр., между первымъ и вторымъ ледниками, гдѣ находится острая вершина Домбай-ульгенъ. Она съ трехъ сторонъ окружена ледниками, которые, сливаясь своими фирновыми полями, отдѣляютъ ее отъ главнаго гребня и спускаются первый къ западу, а второй—къ востоку, но нижніе концы ихъ обращены одинаково къ сѣверу. Довольно ровныя, плоскія и обширныя фирновыя поля ихъ залегаютъ въ гнейсовыхъ котловинахъ, но даютъ только короткіе ледниковые потоки, обрывающіеся весьма неровнымъ изубреннымъ концомъ на высотѣ около 8500 ф. на крутомъ, сглаженномъ и даже отшлифованномъ гнейсовомъ склонѣ, по которому низвергаются пѣнистою лентою узкіе и длинные водопады съ высоты 1500—2000 ф. надъ долиною. Характеръ гнейсовыхъ склоновъ свидѣтельствуетъ, что ледники еще весьма недавно были гораздо больше и въ настоящее время находятся въ періодѣ очень значительнаго отступанія. Благодаря тѣмъ же орографическимъ и геологическимъ условіямъ, въ нихъ такъ же, какъ и на Алибекѣ, наблюдается несоотвѣтствіе длины ледника съ величиною ихъ области питанія.

Въ вершинѣ долина Домбай-ульгенъ раздѣляется на двѣ вѣтви, изъ которыхъ одна небольшая идетъ прямо на востокъ и поднимается на плоскій перевалъ, отдѣляющій ее отъ сосѣдней долины Бу-ульгенъ. Самый перевалъ представляетъ сѣдловину между островерхими, почти вертикальными, скалами, возвышающимися съ южной и сѣверной стороны его. Особенно велики и мрачны скалы южной стороны, сливающіяся съ гребнемъ главнаго хребта и гдѣ собственно находится высшій пикъ Домбай-ульгенъ — 13250 ф. Хотя подъемъ на этотъ перевалъ довольно удобный, но спускъ къ Бу-ульгену для вьюковъ невозможенъ. На вершинѣ его вблизи сланцевого гребня залегаетъ три небольшихъ ледника съ общимъ фирновымъ полемъ; изъ-подъ нихъ выбивается высокій водопадъ, низвергающійся въ видѣ пѣнистой ленты съ высоты около 1000 ф. и впадающій въ Домбай. Другая, гораздо бо́льшая, вѣтвь Домбая спускается съ гребня главнаго хребта, т.-е. съ юга, и содержитъ одинъ большой и нѣсколько мелкихъ ледниковъ. Глубоко прорѣзывая сѣверный склонъ главнаго хребта, долина эта раскрываетъ составъ его лучше и яснѣе, чѣмъ вышеописанныя вершины Аманауса и Алибекъ-ульгенъ. У самаго заворота продольной долины Домбая въ поперечную выступаютъ кремнистые и слюдяные сланцы незначительной мощности (около 100 саж.), съ крутымъ паденіемъ до 70°, почти къ сѣверу; за ними слѣдуютъ гнейсы съ такимъ же паденіемъ, на разстояніи около версты и смѣняются плотными темными діабазами, слагающими мощныя, почти вертикальныя скалы, особенно на правой сто-

ронѣ долины, гдѣ онѣ даютъ громадные обвалы. Одинъ изъ такихъ обваловъ на правой сторонѣ, занявъ долину почти во всю ширину, замаскировалъ старыя морены и затруднилъ доступъ къ леднику; онъ состоитъ изъ огромныхъ остроугольныхъ глыбъ діабаза. Выше по долинѣ за діабазовыми выходами снова появляются гнейсы и слюдяные сланцы, но уже плоско-волнистыми слоями, а дно долины выполнено различными моренами, изъ которыхъ однѣ старыя, поросшія травой, находятся только по бокамъ долины, а другія, занимающія средину, представляютъ свѣжія правильныя гряды, протягивающіяся версты на 2—3 ниже современнаго конца ледника, подобно тому какъ на Алибекъ-ульгенѣ; величина и число ихъ уменьшается съ приближеніемъ къ главному леднику, что указываетъ на отступаніе и постепенное разъединеніе боковыхъ ледниковъ отъ главнаго и что дѣйствительно подтверждается изученіемъ самыхъ ледниковъ, какъ увидимъ ниже.

Нѣсколько выше нижняго конца главнаго ледника гнейсы снова прорѣзываются мощными выходами діабазоваго порфирита, который отличается ясною сланцеватостью и обнаруживаетъ значительныя измѣненія, наблюдающіяся при микроскопическомъ изслѣдованіи его; а именно плагіоклазъ его сильно каолинизированъ, а авгитъ большею частью замѣнился скопленіями хлорита; кромѣ того въ сланцеватыхъ разновидностяхъ плагіоклазъ настолько раздробленъ, что вся порода утрачиваетъ діабазовую структуру и переходитъ въ діабазовый сланецъ. Лучшія обнаженія діабазоваго порфирита находятся на правомъ склонѣ долины выше главнаго ледника въ томъ мѣстѣ, гдѣ подходитъ справа боковой ледникъ, узкій и длинный, спускающійся съ гребня перевала, ведущаго на верховья Птыша. На лѣвомъ почти вертикальномъ склонѣ долины о выходѣ порфиритовъ, діабазовъ и протеробазовъ можно судить только по мореннымъ валунамъ. Выше діабазовъ появляются гнейсы, а у гребня хребта опять діабазы, порфириты, габбро, слагающіе острыя черныя скалы, ограничивающіе почти вертикальною стѣною фирновое поле главнаго ледника и не только слагающіе гребень хребта, но продолжающіеся далеко и по южному склону его, какъ въ этомъ мы убѣдились изслѣдованіемъ по долинѣ Птыша и со стороны Чхалты.

Всѣ діабазовыя породы обнаруживаютъ весьма ясные слѣды динамометарморфизма, выражающіеся какъ въ измѣненіи сложенія, особенно въ появленіи сланцеватости, такъ и въ измѣненіи петрографическаго состава, особенно въ распыленіи плагіоклаза и въ превращеніи авгита въ амфиболъ и хлоритъ. Очевидно, что интенсивная дислокація происходила уже послѣ образованія этихъ породъ.

Система ледниковъ Домбай-ульгена, какъ уже выше упомянуто, состоитъ изъ одного главнаго долиннаго и нѣсколькихъ небольшихъ притоковъ его, между которыми находятся висячіе (Gehängegl.), каровые (Kargl.) и тѣснинные (Schlüchtgl). Всѣ они открываются съ праваго склона ледниковой долины, по которому мы поднялись на высоту около 8500 ф., т.-е. почти на 1500 ф. надъ нижнимъ концомъ ледника; отсюда мы раздѣлились на три партіи: я съ А. Г. Алексѣевымъ, полковникомъ Хельмицкимъ и проводникомъ Нану Семеновымъ, спустились на главный ледникъ и прошли до нижняго

конца его; И. Х. Крымъ-Шамхаловъ пропелъ весь главный ледникъ до гребня хребта, т.-е. до 10000 ф. высоты (точнѣе 9863 ф.), а Султанъ поднялся по боковому леднику съ правой стороны до гребня перевала на Птышъ, высота котораго около 10500 ф. слишкомъ; такимъ образомъ была осмотрѣна вся ледниковая область верховьевъ Домбай-ульгена.

Главный ледникъ питается обширнымъ и довольно плоскимъ фирновымъ полемъ, которое не переходитъ черезъ крутой гребень и не прилегаетъ даже къ скаламъ, а отдѣляется отъ нихъ такъ же, какъ на Амапаусѣ, большою, зіяющею разсѣлиною, проходимою только въ случайныхъ съуженіяхъ. Ледникъ сначала спускается полого, но версты черезъ $1^1/_2$ — 2 образуетъ, какъ на Алибекѣ и Амапаусѣ, крутую террасу съ многочисленными и громадными поперечными трещинами, представляющими большую опасность какъ при восхожденіи, такъ и при спускѣ. Терраса эта соотвѣтствуетъ выходу діабазовъ. Ниже ледникъ спускается постепенно и довольно полого; только на лѣвой сторонѣ около средины долины имѣетъ большое пониженіе съ крутыми склонами. Нижняя часть его спускается круто и разбита радіальными трещинами, въ которыхъ прекрасно наблюдается отчетливая слоистость льда, какъ на Алибекѣ. Нижній конецъ представляетъ косое закругленіе, такъ какъ правая сторона ледника (до 7400 ф.) лежитъ выше лѣвой (до 7000 ф.), но переходъ между ними настолько постепенный, что съ перваго взгляда онъ незамѣтенъ, тѣмъ болѣе, что лѣвая сторона покрыта боковою широкою мореною, а правая почти открыта. Ледниковыя ворота и главный сводъ находятся на лѣвой сторонѣ. Такая неравномѣрность нижняго конца ледника отличается по своему характеру отъ неровности нижняго конца ледника Алибека и обусловливается совершенно другими причинами. На Алибекѣ нижній конецъ бахромчатый, неровный, съ рѣзко выступающимъ правымъ языкомъ и зависитъ отъ геологическаго строенія ледниковаго ложа; здѣсь же нижній конецъ безъ рѣзкихъ выступовъ, равномѣрно сглаженный и только скошенный слѣва на право, зависитъ главнымъ образомъ отъ неравномѣрности питанія и убыли на обѣихъ сторонахъ нижняго конца ледника. Дѣло въ томъ, что съ половины долины ледникъ поворачиваетъ на сѣверо-востокъ и съ западной или лѣвой стороны ограниченъ высокимъ крутымъ, почти вертикальнымъ склономъ, который затѣняетъ его отъ прямого дѣйствія лучей солнца, тогда какъ восточная сторона открыта для дѣйствія солнечныхъ лучей и потому очевидно убыль на ней гораздо больше. Кромѣ того, съ лѣвой стороны ледникъ даже у нижняго конца имѣетъ нѣсколько притоковъ, чего нѣтъ на правой сторонѣ; слѣдовательно, при меньшей убыли лѣвая сторона получаетъ большее питаніе и очевидно должна быть болѣе развита, нежели правая, тѣмъ болѣе, что тѣ же морены, приносимыя лѣвыми притоками, также защищаютъ лѣвую сторону ледника отъ таянія, вслѣдствіе чего поверхность его имѣетъ небольшой уклонъ въ поперечномъ разрѣзѣ, т.-е. слѣва на право. Вся длина ледника съ фирновымъ полемъ около трехъ съ половиной верстъ. Съ правой стороны въ него впадаетъ длинный, узкій и крутой, почти висячій ледникъ, спускающійся бѣлою полосою среди черныхъ скалъ

до гребня перевала на Птышъ и, по словамъ Султана, перекидывается въ верховья Птыша, гдѣ развиты также довольно значительные ледники, какъ подтверждаетъ и И. Х. Крымъ-Шамхаловъ, наблюдавшій ихъ съ гребня главнаго ледника и зарисовавшій одинъ изъ нихъ, какъ онъ представлялся сверху (фиг. 5). Изъ этого рисунка видно, что ледники Птыша, также какъ и Домбайскій ограничены вертикальными склонами и фирновыя поля не доходятъ до гребня; тогда какъ боковые съ правой стороны, напротивъ, соединяются между собою и образуютъ переметные ледники. Узкій и крутой боковой ледникъ, впадающій справа въ главный Домбайскій, въ нижней своей части залегаетъ среди совершенно сглаженныхъ, отшлифованныхъ гнейсовыхъ и порфиритовыхъ склоновъ, которые очевидно еще недавно были покрыты льдомъ, но въ настоящее время

Фиг. 5. Вершина ледника Птыша.

возвышаются надъ поверхностью бокового ледника на 150 ф. и болѣе. Такое же превышеніе имѣетъ и огромная свѣжая морена при устьѣ его надъ поверхностью главнаго ледника, который уже отступилъ отъ нее, такъ что эта морена превратилась въ береговую. Кромѣ этого притока, на правой сторонѣ находится еще только одинъ небольшой, залегающій выше перваго. Между ними сглаженныя скалы гнейса въ видѣ бараньихъ лбовъ и dôme arrondie, свидѣтельствуютъ, что онѣ весьма недавно обнажились изъ подъ льда и что притоки эти не только были гораздо больше, но вѣроятно сливались между собою и образовали нѣкогда одинъ мощный ледникъ, отъ котораго въ настоящее время, кромѣ вышеупомянутыхъ двухъ притоковъ, остались только клочки, испускающіе многочисленные мелкіе, но бурные потоки, ниспадающіе иногда водопа-

дами и сильно размывающіе правый склонъ. Склонъ этотъ, обращенный къ солнцу, какъ теперь, такъ и всегда подвергался болѣе значительному разрушенію, чѣмъ лѣвый склонъ, болѣе защищенный отъ рѣзкихъ перемѣнъ температуры и потому вѣроятно претерпѣвшій меньшія измѣненія; правый сравнительно пологій, открытый, по крайней мѣрѣ въ нижней гнейсовой части, тогда какъ лѣвый крутой и даже мѣстами отвѣсный, особенно въ нижней части. Хотя составъ ихъ одинаковъ, но работа разрушенія на правомъ склонѣ гораздо большая, чѣмъ на лѣвомъ, гдѣ въ настоящее время происходитъ еще то, что на правомъ уже окончилось. Плоско-волнистые слои твердаго гнейса съ большими выдѣленіями кварца, порфириты и діабазы прикрываются глинисто-слюдяными сланцами, которые, легко разрушаясь отъ вывѣтриванія, даютъ многочисленныя острыя вершины; между ними въ впадинахъ образуются снѣговыя поля, питающія небольшіе ледники. На правомъ склонѣ, вслѣдствіе болѣе быстраго разрушенія, гребни, раздѣлявшіе и затѣнявшіе снѣговыя поля, уничтожились и крутыя сланцевыя скалы, такъ сказать, отодвинулись, склонъ сдѣлался болѣе открытымъ и доступнымъ вліянію солнца, вслѣдствіе чего снѣговыя поля и выходившіе изъ нихъ ледники исчезли; остались только снѣговые клочки, да два болѣе значительныхъ вышеупомянутыхъ притока, прорывшіе въ гнейсахъ глубокое ложе; словомъ, работа ледниковаго выпахиванія замѣнилась размывомъ. На лѣвомъ склонѣ процессъ выпахиванія продолжается еще до сихъ поръ. Среди сланцевыхъ вершинъ въ ложбинахъ залегаютъ еще болѣе или менѣе обособленныя и затѣненныя снѣговыя поля, питающія нѣсколько небольшихъ ледниковъ, притоковъ главнаго. Однако большинство изъ нихъ уже не доходятъ до главнаго и висятъ на крутомъ сглаженномъ гнейсовомъ или порфиритовомъ склонѣ, давая постоянные ледяные обвалы, какъ на Алибекѣ; очевидно, что они отступили только весьма недавно, такъ какъ подъ нѣкоторыми сохранились еще срединныя морены на нижнемъ концѣ главнаго ледника. Другіе же еще соединены съ главнымъ и обусловливаютъ всѣ вышеописанныя свойства лѣвой стороны главнаго ледника. Такимъ образомъ на ледникахъ Домбай-ульгена повторяются съ необыкновенною ясностью всѣ тѣ явленія, которыя отмѣчены нами на ледникахъ Аманауса и Алибекъ-ульгена, какъ въ отношеніи характера залеганія ледниковъ, ихъ топографіи и зависимости отъ геологическаго строенія ложа, такъ и въ отношеніи значительнаго уменьшенія или недавняго отступанія ихъ.

Сопоставляя все, что до сихъ поръ изложено о верховьяхъ Аманауса, Алибекъ-ульгена и Домбай-ульгена, я прихожу къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Сѣверный склонъ главнаго кавказскаго хребта въ предѣлахъ этихъ долинъ состоитъ преимущественно изъ гнейсовъ, прикрытыхъ согласно небольшою толщею кремнистыхъ и слюдяныхъ сланцевъ, которые, какъ и гнейсы, съ приближеніемъ къ гребню хребта измѣняютъ крутое паденіе къ N или NO въ плоско-волнистое, такъ что у гребня всѣ вершины состоятъ изъ размытыхъ, болѣе или менѣе пологихъ слоевъ этихъ породъ. Породы эти прорѣзаны массивными выходами діабазовъ, порфиритовъ и габбро,

значительно измѣненныхъ динамометаморфизомъ и потому проявляющихся многими разновидностями, но мѣстами сохранившими свою первоначальную структуру. Авгитовыя породы достигаютъ наибольшаго развитія съ приближеніемъ къ гребню хребта, гдѣ онѣ вытѣсняютъ гнейсы и слагаютъ не только этотъ гребень, но непрерывно продолжаются къ южному склону, большая часть котораго состоитъ изъ авгитовыхъ породъ.

2) Упомянутый составъ и въ особенности стратиграфическій характеръ гнейсовъ и сланцевъ оказываетъ весьма существенное вліяніе не только на образованіе фирновыхъ полей, но и объясняетъ намъ какъ орографію ледниковъ, такъ и несоотвѣтствіе длины ихъ съ величиною областей питанія.

3) Всѣ ледники безъ исключенія, какъ большіе, такъ и маленькіе, въ предѣлахъ описываемой области находятся въ состояніи значительной убыли или быстро отступаютъ и уменьшаются, открывая сглаженныя, отшлифованныя скалы своего бывшаго ложа и оставляя ряды свѣжихъ моренъ на днѣ долинъ.

4) Геологическій составъ сѣвернаго склона и физическій характеръ ледниковыхъ областей представляютъ самыя благопріятныя условія для проведенія тоннеля, который пройдетъ по крѣпкимъ, вполнѣ надежнымъ породамъ и не потребуетъ сплошного, дорогостоющаго крѣпленія. Съ другой стороны, предположеніе о проведеніи обходнаго временнаго пути по Домбай-ульгену оказалось совершенно невыполнимымъ и должно быть отвергнуто, такъ какъ безъ новаго тоннеля обходную вѣтвь провести невозможно.

Окончивъ изслѣдованія сѣвернаго склона, которыми практическая задача почти совершенно разрѣшалась и весьма удачно, тѣмъ не менѣе надо было перебраться на южный склонъ, чтобы дополнить наблюденія надъ распространеніемъ нѣкоторыхъ породъ, особенно авгитовыхъ. Хотя по любой изъ описанныхъ долинъ черезъ ледники можно перебраться на южную сторону хребта, какъ это и доказали восхожденія гг. Алексѣева, Крымъ-Шамхалова, Байчарова и полковника Хельмицкаго; послѣдній спустился по Птышу до Чхалты и на себѣ испыталъ, что такой переходъ весьма затруднителенъ даже для пѣшехода, а для верховыхъ невозможенъ; поэтому мы направились назадъ въ долину Каначхыра и перешли хребетъ по Клухорскому перевалу.

---

## III.

### Долина Коначхыръ, Клухорскій перевалъ и долина Клычъ.

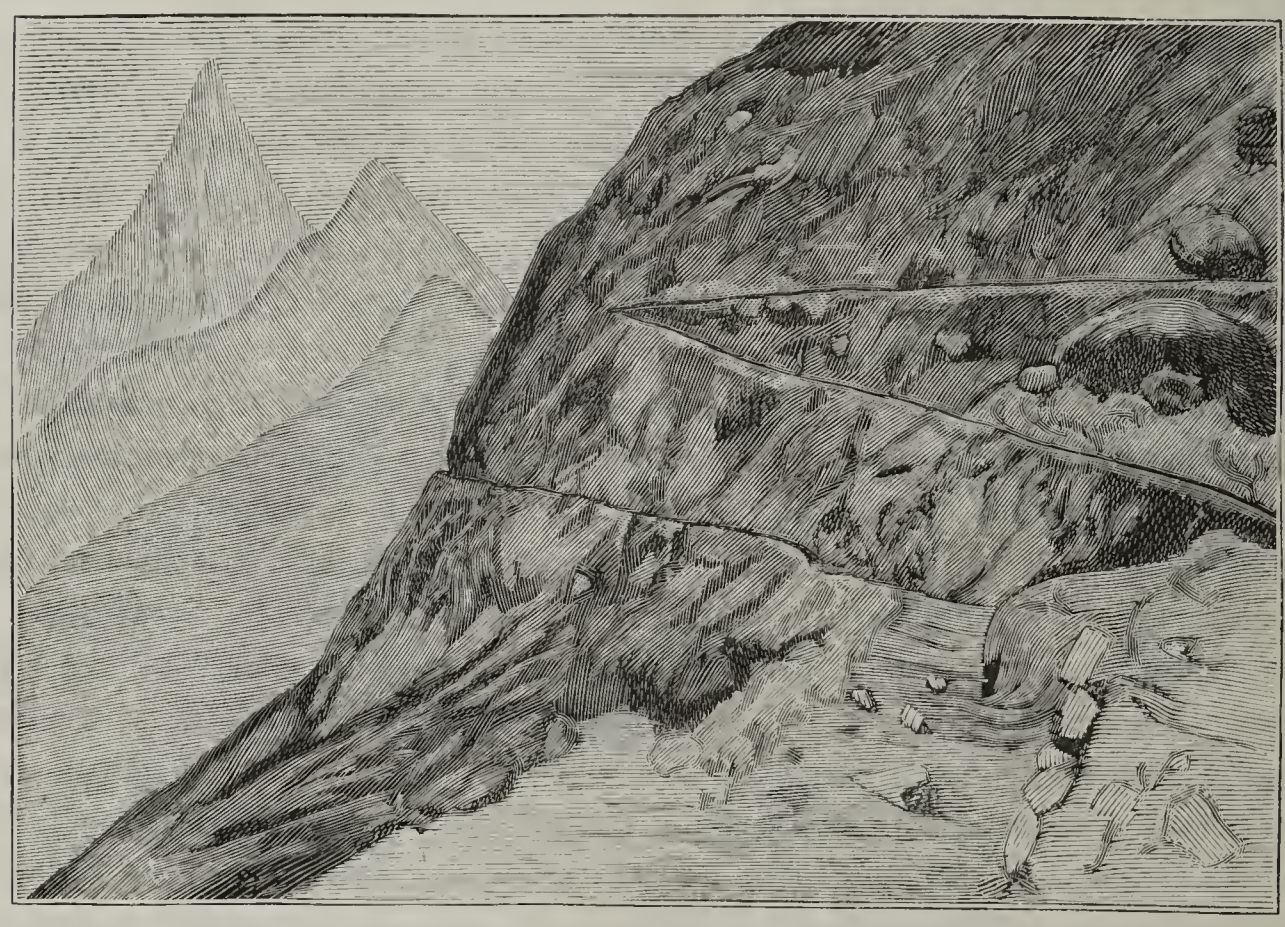
Выше упомянуто, что при устьѣ Коначхыра выступаютъ нормальные сіениты, дающіе между прочимъ громадныя осыпи, которыми покрыты всѣ склоны. Долина настолько съужена, что имѣетъ характеръ ущелья. Версты черезъ двѣ сіениты смѣняются

гранитомъ, протогиномъ, гнейсомъ съ многочисленными жилами плотнаго діабаза, а вмѣстѣ съ тѣмъ долина расширяется и въ ней проявляются древнія ледниковыя накопленія, которыя въ узкой части замаскированы осыпями или же размыты бурнымъ потокомъ Коначхыра. Такъ какъ вообще направленіе долины съ *NW* къ *SO*, т.-е. почти согласно съ общимъ простираніемъ породъ, то составъ склоновъ ея довольно однообразенъ, равно какъ и общій характеръ ея. За устьевымъ съуженіемъ она сохраняетъ почти на всемъ протяженіи довольно равномѣрную ширину, покрыта обильною растительностью, съ прекрасными лугами и большими лѣсами. На крутыхъ склонахъ ея однако замѣтны слѣды зимнихъ снѣговыхъ лавинъ, особенно по правому склону, обращенному къ югу. Весьма вѣроятно что присутствіе лавинъ въ долинѣ Каначхыра обязано ея сѣверо-западному направленію, которое обусловливаетъ неравномѣрный нагрѣвъ склоновъ солнечными лучами. Съ приближеніемъ къ устью Бу-ульгена протогины отличаются сильною выв'етрелостью и переходятъ въ гнейсы, слюдяные и роговообманковые сланцы, образующіе сдавленную синклинальную складку, зажатую между гранитами, которые у устья Бу-ульгена снова выступаютъ и непрерывно продолжаются какъ по Бу-ульгену, такъ и по Каначхыру. Въ верховьяхъ перваго, т.-е. съ приближеніемъ къ перевалу на Дамбай-ульгенъ граниты прикрываются гнейсами и темными кремнистыми сланцами, которые и слагаютъ вершины гребня. По Коначхыру граниты тянутся безъ перерыва до самаго гребня хребта, прорѣзываясь многочисленными и мощными жилами діабаза, отличающимися мѣстами развитою сланцеватостью, происшедшею очевидно подъ вліяніемъ динамометаморфизма.

Съ приближеніемъ къ типичному моренному озеру Тумаплы-кёль долина Коначхыра раздѣляется на двѣ, составляющія Кичи-Мурутчу и Клухоръ и заполнена во всю ширину громадными древними моренами. Выше моренъ она значительно расширяется, становится совершенно ровною, а бурная рѣка спокойною и извивается какъ степная рѣка среди низменныхъ болотистыхъ береговъ. Очевидно, что это расширеніе когда-то, сравнительно весьма недавно, было покрыто водой и представляло большое озеро, отъ котораго въ настоящее время уцѣлѣла только небольшая часть, прижатая къ сѣверному берегу и именуемая оз. Туманлы-кёль. Выше этого расширенія долина Клухоръ быстро поднимается, занята новыми, свѣжими моренами недавно отступившихъ ледниковъ, которыхъ въ вершинѣ Клухора нѣсколько: самый западный состоитъ изъ двухъ главныхъ вѣтвей, обращенныхъ къ NO и оканчивается на высотѣ около 7000 ф.; съ правой стороны онъ имѣетъ два небольшихъ притока, которые уже отдѣлились отъ главнаго вслѣдствіи отступанія. Острый діабазово-гнейсовый гребень съ выдающеюся вершиною Хокель (около 12000 ф. высотою или точнѣе 11963 ф.) отдѣляетъ западный ледникъ отъ восточнаго или лучше сказать средняго, спускающагося отъ вершины Хокель сначало къ NO, но затѣмъ заворачивающагося къ N и оканчивающагося на высотѣ около 6000 ф.; это самый большой изъ Клухорскихъ ледниковъ, онъ имѣетъ около 4-хъ верстъ длины. Свѣжія морены ниже ледниковъ, сглаженныя и обнаженныя

скалы гранита подъ ледникомъ свидѣтельствуютъ, что они находятся въ такомъ же періодѣ отступанія или уменьшенія, какъ и всѣ вышеописанные ледники системы Амануса.

Восточные ледники располагаются на самомъ перевалѣ Клухоръ; одинъ изъ нихъ занимаетъ самую сѣдловину перевала и представляетъ собственно переметный ледникъ (около одной версты длиною), спускающійся однимъ концомъ къ озеру Клухора, находящагося подъ переваломъ, а другимъ на южный склонъ хребта; между ними на самой сѣдловинѣ перевала находится другое небольшое озеро. Второй ледникъ (тоже около 1 вер. длиною) спускается изъ восточнаго фирноваго поля, залегающаго гораздо выше перевала и до озера не доходитъ, а виситъ почти на вертикальной громадной



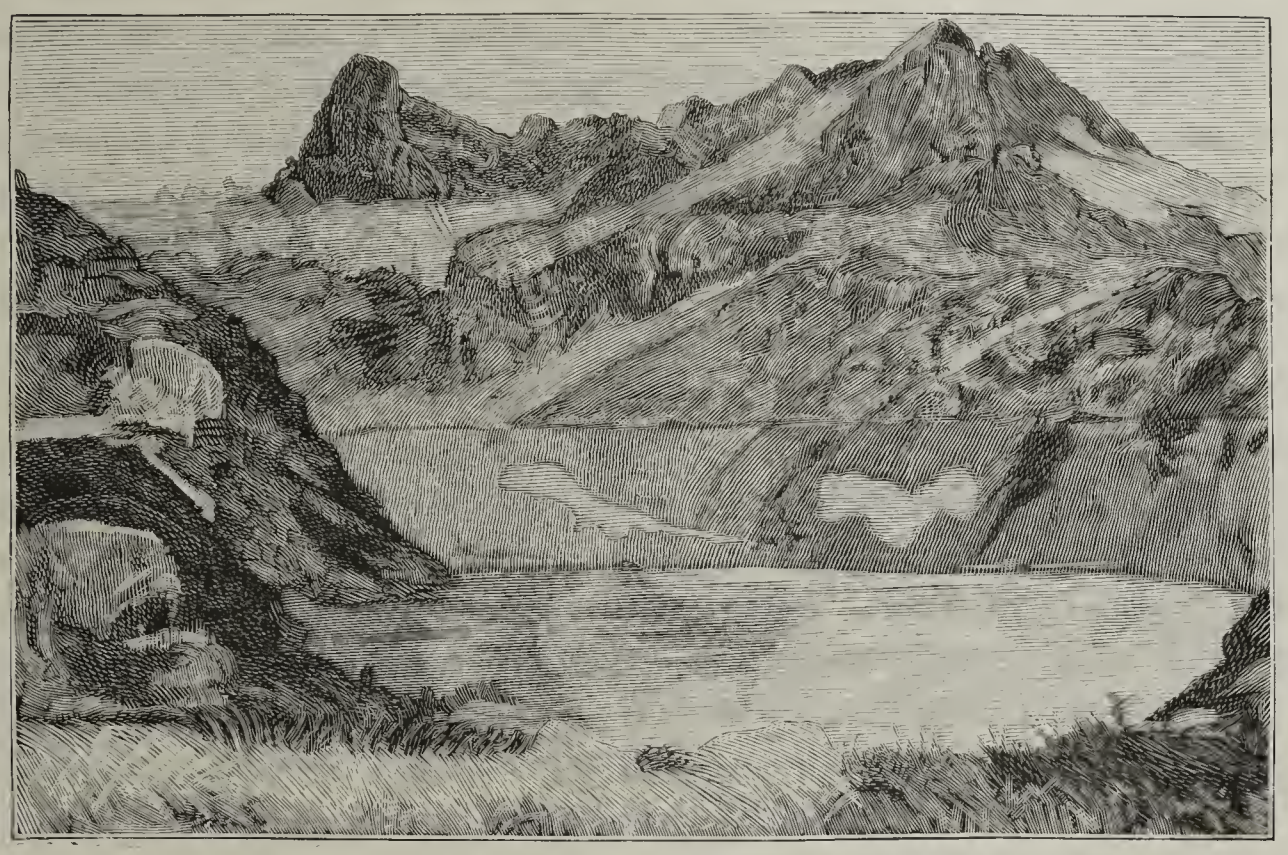
Фиг. 6. Часть клуфорской тропы, извивающейся по почти вертикальному склону.

скалѣ, образующей восточный берегъ Клухорскаго озера, очевидно когда-то бывшій подъ ледникомъ, который въ настоящее время отступилъ и представляетъ висячій ледникъ, дающій постоянные обвалы льда и камней.

Подъемъ на Клухорскій перевалъ значительно облегчается довольно пологою тропою, проведенною мѣстнымъ управленіемъ путей сообщенія. Наибольшой уклонъ этой тропы ($^1/_{20}$), излишній для вьючнаго движенія, объясняется тѣмъ, что въ будущемъ предполагается тропу эту расширить и превратить въ шоссе, что впрочемъ едва ли когда-нибудь понадобится въ виду проведенія желѣзной дороги.

Тропа поднимается пологими зигзагами по очень крутому склону, который внизу

въ области лѣса и на верхней границѣ его состоитъ изъ осыпей и даже покрытъ черноземомъ съ прекрасною травою, но выше изъ голыхъ, почти отвѣсныхъ скалъ біотитоваго гранита, хлоритоваго гранита, гранитита, гранитоваго порфира и гнейса, прорѣзанныхъ мощными жилами діабаза и діабазоваго порфирита, которыя падаютъ очень круто до 60°—70° къ сѣверу. При подъемѣ встрѣчались жилы толщиною отъ одного метра до 10 метровъ, но самая мощная была встрѣчена на гребнѣ хребта при спускѣ на южный склонъ. По крутымъ и даже отвѣснымъ скаламъ гранита тропа вьется чрезвычайно живописно, какъ показываетъ прилагаемый рисунокъ, изображающій только нѣсколько зигзаговъ этой тропы (фиг. 6). Подъ самымъ переваломъ, на высотѣ около 8800 ф., находится небольшое, но замѣчательно красивое озеро съ ледниковою, бирюзоваго цвѣта, поразительной прозрачности, водою, окруженное съ сѣвера и востока почти отвѣсными гранитовыми скалами, на которыхъ висятъ концы ледника, выходящаго изъ довольно обширнаго цирка и испускающаго высокій и узкій водопадъ, какъ видно на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 7), гдѣ между прочимъ изображена также и тропа, проходящая высоко надъ озеромъ подъ водопадомъ и обвалами съ ледника. Проведеніе здѣсь тропы, почти по отвѣсному гранитовому склону, очевидно, стоило большихъ усилій и вѣроятно обошлось дорого, а между тѣмъ она поставлена въ весьма неблагопріятныя условія, какъ вслѣдствіе постояннаго размыва водопадомъ, такъ и опасности отъ падающихъ камней и льдинъ для проходящихъ; нужно думать, что опасность эта впослѣдствіи возрастетъ еще болѣе, когда ледники послѣ отступанія перейдутъ въ состояніе



Фиг. 7. Клухарское озеро съ запада.

паступанія, т.-е. когда они начнутъ увеличиваться; тогда обвалы превратятся въ завалы и можетъ быть сдѣлаютъ тропу здѣсь совершенно недоступною.

Съ юга и запада берега озера значительно понижены и сглажены. Южный берегъ закрытъ ледникомъ, который съ сѣдловины перевала спускается довольно полого почти къ самому озеру; западный же берегъ состоитъ изъ сглаженныхъ скалъ гранита и прорванъ въ одномъ мѣстѣ истокомъ озера, низвергающимся внизъ шумнымъ водопадомъ, который постепенно протачиваетъ свое крѣпкое ложе; очевидно впослѣдствіи, углубившись до дна озера, осушитъ его и совершенно измѣнитъ существующую картину: вмѣсто озера получится воронкообразная котловина. Западный берегъ озера несравненно удобнѣе для проведенія тропы, чѣмъ восточный, но имъ не воспользовались только потому, что на сѣдловинѣ перевала приходится переходить поперекъ ледника, чтобы попасть на спускъ. Это разумѣется большое неудобство, но принимая во вниманіе, что ледникъ на сѣдловинѣ имѣетъ совершенно ровную поверхность, скорость теченія его вѣроятно ничтожная, а трещины на немъ открываются только около половины августа, можно считать, что движеніе на немъ вполнѣ безопасно большую часть лѣта; открывающіяся же трещины едвали представляютъ большое препятствіе, такъ какъ, при небольшомъ уклонѣ верхней части ледника, онѣ не могутъ быть велики и опасны, а въ случаѣ образованія отдѣльныхъ значительныхъ трещинъ, то всегда возможно избѣгнуть ихъ ничтожнымъ ремонтомъ пути, имѣя небольшой складъ жердей и хвороста на перевалѣ, какъ это дѣлается полудикими туземцами на большихъ, крутыхъ и дѣйствительно опасныхъ ледникахъ Тянь-шаня съ громадными трещинами, напр., на Музартѣ въ восточномъ Тянь-шанѣ, а само собой разумѣется, что инженеры, завѣдующіе тропой, съумѣютъ сдѣлать это лучше, удобнѣе; тогда дорогостоющая, опасная тропа по восточному берегу озера, которая будетъ требовать постояннаго ремонта, окажется излишнею, тѣмъ болѣе, что она тоже не избѣгаетъ ледника на перевалѣ, хотя и небольшую часть, но захватываетъ, а въ періоды возрастанія будетъ пролегать по леднику. Цѣлесообразность направленія тропы по западному берегу доказывается уже существующею старою тропою, проложенною туземцами, по которой издавна переходятъ караваны, и я полагаю, что несмотря на ея примитивность, ею всегда будутъ пользоваться, такъ какъ она короче. Новая инженерная тропа никогда не побѣдитъ старую карачаевскую, подобно тому, какъ, по словамъ Н. В. Воронцова, Баскунчакская желѣзная дорога не побѣдила перевозку на волахъ.

Клухорскія озера, до сихъ поръ находящіяся въ области ледниковъ, очевидно обязаны своимъ происхожденіемъ дѣятельности этихъ ледниковъ, но выяснить способъ образованія ихъ при бѣгломъ осмотрѣ возможно было только въ общихъ чертахъ. Дѣло въ томъ, что на мѣстѣ озера и сѣдловины перевала проходитъ какъ разъ полоса разрушеннаго гранита, переходящаго на южномъ склонѣ въ гнейсъ; ледники въ періодъ своего наибольшаго развитія, спускаясь съ двухъ сторонъ, сливались на мѣстѣ нынѣшняго озера въ одинъ общій потокъ, дальнѣйшее движеніе котораго задерживалось тер-

рассою изъ твердаго гранита, ограничивающею озеро съ запада. Чтобы перейти эту террассу, которая раньше несомнѣнно покрывалась ледникомъ, что доказываетъ ея шлифовка, борозды и общая сглаженность, ледникъ долженъ былъ пріобрѣтать значительное усиліе отъ напора верхнихъ частей; а при сильномъ напорѣ и сравнительно слабыхъ породахъ онъ долженъ былъ производить громадное выпахиваніе своего ложа передъ террассой; тѣмъ болѣе, что выпахиванію помогало размываніе ледниковыми водами, которыя, ниспадая съ крутыхъ склоновъ, также скоплялись передъ террассой и постепенно протачивали ее. Кромѣ того, на мѣстѣ нынѣшняго озера, въ большомъ ледникѣ, очевидно были развиты обширныя ледниковыя мельницы, которыя придали воронкообразную форму ледниковому ложу передъ террасой. При уменьшеніи и отступаніи ледниковъ выпахиваніе воронкообразной котловины постепенно замѣнялось заполненіемъ ея ледниковымъ наносомъ и превращеніемъ въ озеро, уровень котораго былъ гораздо выше современнаго. По мѣрѣ протачиванія террассы водопадомъ уровень озера постепенно понижался, пока не достигъ современнаго состоянія, причемъ округлая форма озера замѣнилась грушевидной, вытянутой по направленію къ водопаду. Впослѣдствіи, когда еще болѣе водопадъ углубится, а озеро заполнится ледниковымъ наносомъ, форма котловины еще сильнѣе измѣнится и наконецъ когда, при дальнѣйшемъ углубленіи истока, озеро совершенно осушится, то на мѣстѣ его получится расширенная, продолговатая долина, заполненная ледниковымъ наносомъ и оканчивающаяся глубокимъ непроходнымъ ущельемъ съ бурнымъ потокомъ, т.-е. здѣсь произойдутъ совершенно такія же измѣненія орографической картины, какія уже закончились, напр., у конца ледника Аманауса, гдѣ, какъ выше описано, широкая котловина, очевидно бывшая когда-то ложемъ озера, переходитъ въ непроходимое ущелье или еще въ бо́льшихъ размѣрахъ тотъ же процессъ произошелъ уже на южной сторонѣ Клухорскаго перевала въ верховьяхъ р. Клыча, какъ увидимъ ниже.

Что касается второго озера на перевалѣ (высота пер. 9250 ф.), то происхожденіе его вѣроятно подобное же, какъ и перваго, но я не могъ остановиться на немъ; судя же по тому, что оно еще не освободилось отъ вліянія ледника, можно думать, что оно находится еще въ начальной фазѣ своего развитія.

Спускъ съ перевала на южную сторону почти ничѣмъ не отличается отъ подъема. По крутому, мѣстами отвѣсному склону проведена пологими зигзагами такая же тропа, какъ и на сѣверномъ склонѣ и почти по такимъ же породамъ, но только съ тою разницею, что на южномъ склонѣ вмѣсто свѣжихъ гранитовъ имѣютъ наибольшее развитіе вывѣтрѣлые граниты, переходящіе въ гнейсы. Это измѣненіе въ породахъ объясняетъ меньшую скалистость южнаго склона перевала, особенно въ нижней части и большую сглаженность его, такъ что съ трети высоты склона можно было пѣшкомъ спускаться напрямикъ, сокращая зигзаги тропы, по которой спускался нашъ караванъ.

Крутой спускъ приводитъ въ широкую, сглаженную, травянистую, циркообразную котловину, заполненную ледниковыми наносами и представляющую верховье южной

долины Клухора, которая, соединяясь ниже съ долиною Нахаръ, составляетъ долину р. Клыча. Циркообразная котловина южнаго Клухора нѣкогда была покрыта мощнымъ ледникомъ съ множествомъ боковыхъ притоковъ, изъ которыхъ, нѣкоторые, хотя и въ видѣ жалкихъ остатковъ, но еще уцѣлѣли до сихъ поръ на склонахъ, окружающихъ котловину; а именно, если небольшой переметный ледникъ на Клухорскомъ перевалѣ считать центральнымъ, то къ востоку отъ него находятся еще три, а къ западу — четыре ледника; изъ нихъ только нижній западный или четвертый по счету сверху отличается настолько значительными размѣрами, около 2-хъ верстъ длиною, и вытекаетъ изъ довольно обширнаго снѣжника, что нижнимъ концомъ достигаетъ почти дна котловины. Слѣдующій по величинѣ, крайній восточный, залегаетъ противъ перваго и хотя питается большимъ снѣжникомъ, но уступаетъ первому и далеко не доходитъ до дна долины; всѣ остальные представляютъ маленькіе узкіе и крутые ледниковые потоки, питающіеся изъ небольшихъ снѣжниковъ и оканчивающіеся высоко надъ котловиной, испуская длинные водопады въ видѣ пѣнистыхъ бѣлыхъ лентъ, какъ на Дамбай-ульгенѣ. Такая неравномѣрность въ величинѣ снѣжниковъ и развитіи ледниковъ на одномъ и томъ же склонѣ обусловливается не только тѣмъ, что наибольшіе изъ нихъ, крайніе: западный и восточный, защищены отъ непосредственнаго вліянія лучей солнца, но главнымъ образомъ геологическимъ строеніемъ склоновъ. Дѣло въ томъ, что вышеупомянутые гнейсы южнаго склона Клухорскаго перевала постепенно смѣняются слюдяными и кремнистыми сланцами, которые вмѣстѣ съ гнейсами, примѣрно противъ средины циркообразной котловины, образуютъ сжатую антиклинальную складку, имѣющую сѣверо западное простираніе, какъ на Аманаусѣ. Вершина этой складки размыта до гнейсовъ и въ ней помѣщается циркообразная котловина, на восточномъ и западномъ концахъ которой, въ области сланцевъ, залегаютъ оба наибольшіе изъ вышеупомянутыхъ ледниковъ. Величина ихъ обусловливается болѣе обширными снѣжниками, которые въ свою очередь могли образоваться благодаря слабымъ сланцевымъ породамъ. Всѣ другіе ледники, залегая прямо на гнейсахъ или гранитахъ, не имѣли такихъ благопріятныхъ условій для развитія снѣжниковъ, а потому и сохранились только въ ничтожныхъ остаткахъ.

Многочисленные ручьи и водопады, низвергающіеся съ окружающихъ ледниковъ, снѣговыхъ полей и пятенъ, разсѣянныхъ въ большомъ количествѣ между ледниками, собираются въ одинъ сильный потокъ на южномъ концѣ циркообразной котловины, гдѣ она переходитъ въ крутое глубокое и совершенно недоступное ущелье, прорытое ледниковыми водами среди плотныхъ и крѣпкихъ гнейсовъ, прорѣзанныхъ мощными жилами діабаза и порфирита. Ущелье это тянется верстъ на пять сначала въ юго-восточномъ направленіи, и затѣмъ съ присоединеніемъ Нахара, получивъ названіе Клычъ, поворачиваетъ къ юго-западу и сохраняетъ это направленіе до устья, т.-е., до соединенія съ р. Гвандра, впадающей въ р. Кодоръ.

Ущелье это имѣетъ характеръ каньона и образовалось также, какъ ущелье Аманауса

и какъ возникающее ущелье Клухорскаго озера, т.-е. при помощи водопада, протачивающаго постепенно твердыя скалы, составлявшія когда-то, послѣ отступленія ледниковъ, плотину озера, занимавшаго вышеупомянутую циркообразную котловину. По мѣрѣ того, какъ углублялось ложе водопада, озеро постепенно изливалось, уменьшалось въ размѣрахъ и наконецъ совершенно осушилось, оставивъ циркообразную котловину; словомъ, здѣсь уже закопчился тотъ самый процессъ, который еще происходитъ на Клухорскомъ озерѣ.

Отъ начала ущелья тропа тянется по отвѣспому лѣвому склону до Нахара, прорѣзывая гнейсы съ жилами діабаза, которые падаютъ согласно къ NO $1h$ уголъ около $50^0$. Ниже устья р. Нахара появляются порфировидные гнейсы и сланцеватые діабазы, смѣпяющіеся черезъ $^1/_2$ версты плотными діабазами, лерцолитами, габбро, амфиболитами и змѣевиками съ мелкими выдѣленіями хромистаго желѣзняка. Толща этихъ породъ значительной мощности, около 3 — 4 верстъ по долинѣ Клыча, простирается въ WNW направленіи и совершенно тождествена вышеописанной свитѣ такихъ же породъ на гребнѣ главнаго хребта въ вершинахъ Алибекъ-ульгена, Аманауса и Дамбай-ульгена, которыя очевидно представляютъ непосредственное продолженіе породъ Клыча. Это подтверждается не только соотвѣтственнымъ простираніемъ и чередованіемъ породъ, но также тождественнымъ составомъ и даже микроструктурой, динамометаморфическими измѣненіями, напр., переходъ плотныхъ діабазовъ въ сланцеватые, появленіе амфиболитовъ, распыленность габбро и лерцолитовъ, появленіе среди нихъ выдѣленій актинолита и наконецъ тѣсная связь змѣевиковъ съ оливиновыми породами. Словомъ, труднѣе найти разницу между породами Клыча и Аманауса, нежели сходство. Въ виду такой тождественности породъ, разрѣзы по долинѣ Клыча представили для насъ особый интересъ въ томъ отношеніи, что не только дали возможность провѣрить заключенія о внутреннемъ строеніи главнаго хребта, выведенныя на основаніи наблюденій въ долинахъ сѣвернаго склона, но и значительно дополнить ихъ выясненіемъ строенія южнаго склона хребта, т.-е. слѣдовательно получить полный разрѣзъ хребта. (См карту и разрѣзы).

За оливиновыми породами и змѣевиками ниже по Клычу снова выступаютъ граниты Клухора, порфировые гнейсы Нахара съ паденіемъ NO $1h$. у. $50^0$ и обыкновенные многослюдистые гнейсы, переходящіе мѣстами въ слюдяный сланецъ, пласты котораго подстилаютъ гнейсы и падаютъ также NO $1h$. у. $50^0$. Эти породы продолжаются до знаменитаго водопада Клыча, на высотѣ около 3500 ф., т.-е., верстъ на 10 ниже Нахара, гдѣ они смѣняются глинистыми и аспидными тонкослоистыми, легко разрушающимися сланцами чернаго цвѣта, которые несогласно прислоняются къ гнейсамъ и отличаются необыкновенно сложною и интенсивною складчатостью; непрерывность ея впрочемъ прослѣдить невозможно, такъ какъ она маскируется большими осыпями па склонахъ, обнаруживающихъ громадное разрушеніе не только выше лѣсной растительности, но даже и въ области лѣса. Рѣзкая смѣна твердыхъ гнейсовъ слабыми сланцами

составляетъ главную причину образованія водопада, который, ниспадая съ высоты около 10 саж. широкимъ пѣнистымъ потокомъ, представляетъ необыкновенно красивую картину среди густой ярко-зеленой заросли лавровишни, остролистника, дикаго винограда, подпушающихъ гигантскія пихты, клены, ясени и пр., словомъ, среди буйной растительности, имѣющей полутропическій характеръ.

Какъ выше замѣчено, глинистые сланцы прислоняются къ гнейсамъ, которые, падая на NO $1h.$ у $50^0$, какъ бы обрываются и прекращаются сразу, такъ что ниже водопада продолженія ихъ нигдѣ нѣтъ, а между тѣмъ сланцы обнаруживаютъ весьма сложную складчатую дислокацію, а вблизи гнейсовъ слои нетолько сильно сжаты, но изломаны и даже измельчены, такъ что несомнѣнно вблизи водопада имѣетъ мѣсто значительный продольный сбросъ, которымъ только и можно объяснить во 1-хъ, рѣзкую смѣну породъ, во-2-хъ, оборванность и даже сглаженность на головахъ слоевъ гнейса, въ 3-хъ, характеръ прислоненія сланцевъ къ гнейсамъ и въ 4-хъ, разрушенность и сжатіе сланцевъ вблизи гнейсовъ. Такимъ образомъ Клычскій водопадъ замѣчателенъ не только по красотѣ и рѣзкой смѣнѣ породъ, но и потому еще, что онъ соотвѣтствуетъ какъ разъ линіи огромнаго сброса, который, какъ увидимъ ниже, имѣетъ значительное простираніе на южномъ склонѣ главнаго Кавказскаго хребта и опредѣляетъ характерныя особенности этого склона.

Ниже водопада на склонахъ долины Клычъ, до самаго устья ея и долины Кодора проявляются только складчатые глинистые сланцы, прикрытые мѣстами мощными древними ледниковыми наносами, состоящими изъ несортированнаго матеріала. Благодаря слабымъ породамъ, долина Клычъ ниже водопада значительно расширяется, а съ приближеніемъ къ Гвандрѣ и Кодору совершенно утрачиваетъ характеръ ущелья, хотя и сохраняетъ еще крутое паденіе.

---

## IV.

### Долины Чхалта, Кодоръ и хребетъ Пелахъ-бора.

Съ выходомъ въ долину Кодора глинистые сланцы прикрываются песчаниками и известняками, но они замѣтны только на высотахъ по лѣвой сторонѣ Кодора, такъ что близко мнѣ не удалось ихъ встрѣтить. Долина Кодора одна изъ замѣчательнѣйшихъ по богатству растительности, плодородію почвы и благодатному климату; только одного въ ней не хватаетъ, именно человѣка; безлюдность ея, при богатствѣ природы, производитъ безотрадное впечатлѣніе, тѣмъ болѣе, что слѣды прежнихъ и сравнительно недавнихъ поселеній встрѣчаются на каждомъ шагу; точно ангелъ смерти прошелъ по ней. Абхазцы очевидно пользовались благами Кодора въ широкихъ размѣрахъ, но съ

уходомъ ихъ она опустѣла. На всемъ протяженіи Кодора отъ Клыча до Чхалты мы встрѣтили только жалкій домишко странноприимнаго пріюта Драндскаго монастыря. Съ приближеніемъ къ этому пріюту въ берегахъ Кодора выступаютъ сильно разрушенные мелафиры, состоящіе изъ микрофлюидальной, частью стекловидной основной массы съ миндалинами известковаго шпата и халцедона, величиною отъ булавочной головки до горошины; среди основной массы выдѣляются разрушенные кристаллы авгита, частью превратившіеся въ хлоритъ, кристаллы оливина, перешедшіе мѣстами въ змѣевикъ и каолинизированные кристаллы плагіоклаза; мѣстами мелафиръ настолько разрушенъ, что буквально разсыпается въ дресву, мѣстами же, особенно съ удаленіемъ отъ русла Кодора, онъ имѣетъ довольно свѣжій видъ и сопровождается мелафировыми туфами. Мощные выходы мелафировъ проявляются здѣсь на значительной площади и слагаютъ повидимому всѣ ближайшія высоты праваго берега Кодора.

Близъ устья Чхалты, впадающей въ Кодоръ, мелафиры переходятъ въ авгитовые порфириты, которые слагаютъ цѣлый хребетъ Пелахъ-бора или Ацгарскій или Жюргя достигающій въ вершинахъ 9000 ф. высоты, ограничивающій съ юга продольную долину Чхалты, но и прорѣзываемый ею поперекъ въ нижнемъ теченіи.

Разрѣзы порфиритовой гряды частью нижнимъ теченіемъ Чхалты, а частью Кодора ниже устья Чхалты даютъ возможность опредѣлить мощность порфиритовыхъ выходовъ около шести верстъ въ ширину; длина же ихъ прослѣжена нами по Кодору и хребту Пелахъ-бора почти на тридцать верстъ, но это далеко не все.

При пересѣченіи высокаго мыса, образуемаго Чхалтою и Кодоромъ мы убѣдились, что разрушеніе авгитовыхъ порфиритовъ, во-1-хъ, неравномѣрно, а во-2-хъ, на вершинѣ горъ сильнѣе чѣмъ у русла Чхалты; на вершинѣ вышеупомянутаго мыса разрушеніе ихъ основной массы настолько велико, что авгитовые кристаллы легко выбираются руками, а мѣстами даже сами выпадаютъ изъ породы, такъ что я могъ собрать нѣсколько десятковъ полныхъ кристалловъ авгита; тогда какъ при спускѣ къ долинѣ Птыша, впадающей слѣва въ Чхалту, авгитовые порфириты постепенно смѣнялись сравнительно свѣжими діабазами и діабазовыми порфиритами, которые, хотя внизу долины Птыша у Чхалты прикрываются глинистыми, тонкослоистыми рыхлыми сланцами, аналогичными сланцамъ Клыча ниже водопада, но на высокомъ склонѣ Чхалты снова выступаютъ на дневную поверхность.

Чрезвычайно трудная, но весьма плодотворная экскурсія къ верховьямъ Птыша горнаго инженера А. Г. Алексѣева доказала, что діабазы и діабазовые порфириты занимаютъ обширную площадь между гребнемъ главнаго хребта и долиною Чхалты, только въ области вершинъ Птыша кое-гдѣ прикрываются кремнистыми сланцами. Они проявляются совершенно такими же разновидностями, какъ и по Клычу, а потому очевидно представляютъ непосредственное продолженіе діабазовыхъ и оливиновыхъ породъ Клыча. Такимъ образомъ эта экскурсія еще разъ связала наши наблюденія на сѣверномъ склонѣ съ наблюденіями на южномъ склонѣ и въ сущности можно было бы

ограничиться произведенными изысканіями для рѣшенія нашей практической задачи, т.-е. опредѣлить составъ хребта на линіи туннеля и составить поперечный геологическій разрѣзъ его. Судя по всѣмъ полученнымъ нами даннымъ, можно было съ увѣренностью ожидать, что ничего новаго мы не встрѣтимъ въ долинѣ Чхалты, если только не включать верховьевъ ея у Маруха, который былъ внѣ района нашихъ изслѣдованій; но тѣмъ не менѣе мы подробно изучили нижнюю половину Чхалты, т.-е. ту часть ея, гдѣ пройдетъ будущая желѣзная дорога.

Рѣка Чхалта беретъ начало въ обширныхъ ледникахъ Моруха и въ началѣ носитъ названіе Морухи, а по соединеніи съ Аданге называется Ацгара, которая съ половины длины, по сліяніи съ лѣвымъ притокомъ Дзыхъ, получаетъ названіе Чхалты, сохраняемое до устья; слѣдовательно Ацгара и Чхалта въ сущности одна и та же рѣка, верхняя половина которой носитъ первое, а нижняя второе названіе; кромѣ того сборная область этой рѣки носитъ третье названіе—Моруха. Хотя эти названія, очевидно, даны различными племенами, населявшими долину, но тѣмъ не менѣе они до нѣкоторой степени оправдываются разнымъ физико-геологическимъ характеромъ отдѣльныхъ частей долины. Дѣло въ томъ, что сборная область ея—Моруха, насколько можно было видѣть съ высоты Пелахъ-бора представляетъ обыкновенное ущелье размыва, среди массивно-кристаллическихъ породъ; средняя часть или Ацгара представляетъ довольно широкую, полого-падающую долину сравнительно съ небольшимъ уклономъ и безъ большихъ притоковъ, а только съ боковыми ущельями; она залегаетъ среди гнейсовъ; наконецъ нижняя часть или Чхалта, значительно съуживаясь, отличается большимъ уклономъ и каскадами; она уже пріобрѣтаетъ характеръ глубокаго и узкаго ущелья, сохраняя его до конца своего теченія или до впаденія въ Кодоръ. Тамъ, гдѣ она прорѣзываетъ рыхлые сланцы или принимаетъ большіе притоки, долина ея расширяется, но за то прорѣзывая массивныя породы, она несется въ глубокой и почти недоступной тѣснинѣ. Кромѣ трехъ небольшихъ притоковъ съ правой стороны, она принимаетъ пять значительныхъ притоковъ съ лѣвой стороны, изъ нихъ нижній называется Птышъ, за нимъ выше слѣдуютъ: Ацапшъ, Адзба, Джесара и Дзыхъ; кромѣ того нѣсколько мелкихъ, напр. Чхегуа у Птыша. Всѣ онѣ обильны водопадами и вытекаютъ изъ ледниковъ, которые отличаются еще болѣе значительною крутизною, чѣмъ на сѣверномъ склонѣ и питаются снѣжниками, залегающими у самаго гребня хребта.

Долина Чхалты, залегая между главнымъ хребтомъ Кавказа и Ацгарскимъ или Пелахъ-бора, представляетъ весьма оригинальную продольную долину, которая марфологически, хотя и подобна вышеописаннымъ продольнымъ долинамъ Домбай и Алибекъ-ульгенъ, но въ тектоническомъ отношеніи рѣзко отличается; общее направленіе ея обусловливается не складчатостью, а большимъ сбросомъ, съ линіею простиранія котораго она почти совпадаетъ по крайней мѣрѣ въ нижней половинѣ, подробно изученной нами; слѣдовательно это не мульдовая или симптигматическая, а катакластическая долина или долина продольнаго сброса.

Наконецъ, эта долина замѣчательна мощною и разнообразною растительностью. Начинаясь съ небольшой высоты около 1600 ф., она на небольшомъ протяженіи около 60 верстъ, поднимается до границы ледниковъ, вслѣдствіе чего растительность быстро мѣняется, а благодаря яркому солнцу и обилію влаги, она на всѣхъ горизонтахъ проявляется необыкновенно мощно. За густыми зарослями орѣха, граба, черешни съ кустами ежевики, дикаго винограда, папоротниковъ слѣдуютъ липы, клены, дубы съ кустами лавровишни, остролистника, которые въ свою очередь смѣняются гигантскими пихтами и соснами. Несмотря на страшную крутизну, особенно лѣваго склона, благодаря буйной растительности, нигдѣ незамѣтно ни зимнихъ лавинъ, ни горныхъ обваловъ. Та же растительность, почти при полной безлюдности долины Чхалты, при отсутствіи не только дорогъ, но даже горныхъ тропинокъ, обусловливаетъ недоступность ея на большей части протяженія, что не только страшно затрудняетъ экскурсіи, но мѣстами дѣлаетъ ихъ невозможными Съ нашимъ, сравнительно легкимъ вьючнымъ караваномъ мы могли пройти по лѣвому берегу Чхалты только около 12 верстъ выше устья Птыша, а далѣе должны были пробираться пѣшкомъ, оставивъ караванъ у устья Ацапша. Двухдневная экскурсія, при полномъ напряженіи силъ, дала возможность намъ пробраться только верстъ на шесть вверхъ по Чхалтѣ, т.-е. дойти до устья Адзбы подняться по ней до высоты 5500 фут. и изучить одно ущелье между Ацапшей и Адзбой до высоты 4500 ф. Выше же Адзбы препятствія отъ крутыхъ склоновъ и сплошныхъ зарослей, особенно лавровишни, увеличились настолько, что при недостаткѣ провизіи и невозможности провести караванъ или хотя бы разсчитать время, нужное для достиженія Дзыхъ, мы рѣшили возвратиться назадъ и подойти къ вершинѣ Дзыхъ обходнымъ движеніемъ, а именно возвратясь къ устью Чхалты, мы поднялись съ вьюками по гребню хребта Пелахъ-бора и оттуда спустились уже пѣшкомъ по крутому ущелью Акорашъ или Кварашъ перебрались черезъ Чхалту по мостику, перекинутому по нашей просьбѣ рабочими изыскательной партіи Тиханова, осмотрѣли ущелья Джесара и Дзыхъ до выходовъ порфиритовъ и возвратились пѣшкомъ по правой сторонѣ Чхалты снова къ ея устью, а караванъ прошелъ прежнею дорогою назадъ по хребту Пелахъ-бора или Жюргя. Само собой разумѣется, что такого труднаго и длиннаго обходнаго движенія не нужно было бы дѣлать, если бы партія инженеровъ, производившихъ изысканіе пути не запоздала и своевременно сдѣлала бы необходимыя просѣки и тропинки, тогда возможно было бы, пройдя съ вьюками дальше и обезпечивъ тылъ провизіею, добраться даже до Моруха, который хотя не входилъ въ программу изслѣдованій, но интересовалъ меня своими ледниками, видѣнными мною только издали съ высоты Пелахъ-бора; такъ что вся бѣда заключалась въ томъ, что наша экскурсія опередила изыскателей, но такъ какъ по пословицѣ нѣтъ худа безъ добра, то и въ данномъ случаѣ необходимость побывать на гребнѣ Пелахъ-бора, избавивъ насъ отъ необходимости забираться къ ледникамъ верховьевъ Дзыхъ, дала возможность сдѣлать болѣе широкія наблюденія относительно всей области Чхалты.

Разсмотримъ теперь подробнѣе геологическій составъ склоновъ долины Чхалты. Мы уже видѣли, что у Птыша на лѣвомъ склонѣ развиты порфириты и діабазы, которые прорѣзываютъ кремнистые твердые сланцы, переходящіе въ гнейсъ и падающіе NO $2h$ у. $50—60^0$. На этихъ породахъ въ нижней части лѣваго склона залегаютъ несогласно рыхлые глинистые и кварцовые сланцы съ небольшимъ угломъ паденія отъ 5 до $15^0$ въ разныхъ мѣстахъ, но тоже къ NO $2h$. Это несогласное налеганіе отчетливо видно не только въ глубокихъ разрѣзахъ Чхалты у Птыша, но и на нижней Ацапшъ, гдѣ при устьѣ рыхлые глинистые сланцы лежатъ почти горизонтально, а въ $1^1/_2—2$ верстахъ выше устья выходятъ массивные порфириты и почти вертикальные слои кремнистыхъ сланцевъ, къ которымъ глинистые сланцы, такъ сказать, прислоняются; совершенно тоже самое наблюдается въ небольшомъ ущельѣ между Ацапшъ и Адзбой, гдѣ между прочимъ выходы порфиритовъ обусловливаютъ высокій и узкій водопадъ, выше котораго находится еще нѣсколько подобныхъ же водопадовъ. Необыкновенно крутое, узкое и совершенно недоступное ущелье это въ верховьяхъ своихъ занято весьма оригинальнымъ ледникомъ или даже снѣжникомъ длиною около версты, при ширинѣ около 50 саж., спускающагося почти съ гребня хребта и представляющаго какъ бы узкую бѣлую извилистую ленту, висящую на крутомъ, почти отвѣсномъ склонѣ и даже не имѣющаго сколько-нибудь обширнаго снѣжника. Возможность существованія такого страннаго ледника объясняется впрочемъ поперечными выступами на днѣ ущелья, которые его задерживаютъ, не позволяютъ свалиться, но которыхъ однако снизу замѣтить нельзя, а добраться до нихъ тоже невозможно; мы видѣли его съ гребня Пелахъ-бора; весьма вѣроятно, что къ осени онъ исчезаетъ.

Между этимъ небольшимъ притокомъ и Адзбой долина Чхалты съуживается сланцевою грядою, покрытою ледниковымъ наносомъ, совершенно такою же, какъ и ниже Ацапшъ; противъ же устья притоковъ долина значительно расширена, глинистые сланцы этихъ грядъ между притоками прямо подходятъ къ самой Чхалтѣ и образуютъ отвѣсные, высокіе, но совершенно неустойчивые берега, съ постоянными оползнями и обвалами. При проведеніи желѣзнодорожной линіи гораздо выгоднѣе и безопаснѣе проходить эти сланцевые гребни небольшими тоннелями, разумѣется съ надежнымъ крѣпленіемъ, нежели вести линію по слабымъ, легко осыпающимся склонамъ ихъ, которые будутъ требовать постояннаго ухода, ремонта, но тѣмъ не менѣе безопасность ихъ никогда не будетъ гарантирована, при сколько-нибудь значительныхъ дождяхъ, въ которыхъ тутъ недостатка нѣтъ.

Адзба представляетъ значительное и многоводное ущелье, берущее начало изъ ледника у гребня хребта и глубоко прорѣзывающее свиту твердыхъ гнейсовъ и порфиритовъ. Ущелье доступно только мѣстами, но сплошь пройти по немъ невозможно. Мы поднялись по страшно крутому, но лѣсистому лѣвому склону его, прошли до второго (считая снизу) водопада, спустились до дна ущелья, почевали тамъ и на другой день снова поднялись на лѣвый склонъ, миновали третій водопадъ

и, немного не дойдя до перваго снѣгового моста на высотѣ 5400 ф., принуждены были возвратиться назадъ. Эта экскурсія была совершенно достаточна для нашей цѣли, такъ какъ она дала намъ возможность прослѣдить составъ южнаго склона отъ высоты 3500 до 5400 ф., т.-е. какъ разъ въ раіонѣ выхода тоннеля.

У самаго устья Адзбы появляются прямо кремнистые и фельзитовые сланцы, падающіе NO 2*h*. у. 60°; надъ ними выше по ущелью залегаютъ діабазовые порфириты, которые снова смѣняются сланцами съ такимъ же паденіемъ, и еще выше опять порфириты и гнейсы, падающіе согласно съ кремнистыми сланцами; словомъ разрѣзъ получается совершенно тождественный Аманаусу или Алибекъ-ульгену; судя по валунамъ русла ущелья въ верховьяхъ его залегаютъ тѣже разновидности гнейсовъ, діабазовъ и амфиболитовъ, которые описаны выше для Алибекъ-ульгена. Изъ такихъ же породъ сложены крутые гребни, раздѣляющіе Адзбу и Джесару, а такъ же Джесару и Дзыхъ, при чемъ рыхлые глинистые сланцы отступаютъ уже на правую сторону Чхалты, такъ что склоны лѣвой стороны здѣсь вполнѣ устойчивы.

Ущелье Джесары преграждается недалеко отъ устья на высотѣ 4000 ф. высокимъ водопадомъ, ниспадающимъ среди зелени склоновъ съ высоты болѣе 200 ф. эффектнымъ и мощнымъ пѣнистымъ потокомъ, обусловленнымъ выходомъ плотныхъ діабазовыхъ порфиритовъ; совершенно тоже самое повторяется и на Дзыхъ, которая своими вершинами почти сходится съ вершинами Джесары и расходится только устьями, что совершенно обратно указанію прежнихъ картъ, на которыхъ совершенно невѣрно изображено, что Дзыхъ и Джесара сходятся устьями и расходятся вершинами.

Что касается правой стороны долины Чхалты, то хотя на ней рыхлые глинистые сланцы преобладаютъ, но во-1-хъ они значительно сглажены или даже смыты, особенно въ устьяхъ боковыхъ притоковъ, а во-2-хъ пологое паденіе ихъ, совпадая съ уклономъ склона, дѣлаетъ его устойчивымъ, и въ-3-хъ ледниковые наносы на этой сторонѣ гораздо меньше, такъ какъ хребетъ Пелахъ-бора въ настоящее время совсѣмъ лишенъ ледниковъ. Вслѣдствіе такихъ условій правая сторона долины Чхалты гораздо шире, доступнѣе и удобнѣе для проведенія желѣзной дороги. Это преимущество правой стороны сказывается уже въ томъ, что по ней проходила когда-то старая туземная тропа, которою мы отчасти воспользовались; теперь она большею частью заросла, потому что населеніе ушло, но ее весьма легко возстановить. На всемъ пути отъ устья Дзыхъ до устья Чхалты мы прошли пѣшкомъ по правой сторонѣ и нигдѣ не испытывали такихъ трудностей, какъ на лѣвой сторонѣ, даже въ области мелафитовъ при устьѣ Чхалты.

Чтобы ближе познакомиться съ составомъ правого склона и ближе выяснить отношеніе глинистыхъ сланцевъ къ другимъ породамъ, мы сдѣлали экскурсію по одной изъ поперечныхъ долинъ Пелахъ-бора, т.-е., по одному изъ правыхъ притоковъ Чхалты. Съ этою цѣлью, а также въ силу вышеупомянутой необходимости сдѣлать обходное движеніе, мы отъ устья Чхалты поднялись съ вьюками на гребень хребта Пелахъ-бора

по крутой, но мягкой тропѣ, которая съ высоты 1600 ф. и до высоты 4000 ф. пролегала среди роскошной растительности и прекраснаго лиственнаго лѣса изъ граба, орѣха, черешни, лины и пр., а съ высоты 4000 ф. по чудному хвойному лѣсу, окончившемуся на высотѣ около 7000 ф., откуда начались прекрасные сочные луга, разстилающіеся по всему сглаженному гребню этого хребта и питающіе сравнительно небольшія стада абхазскихъ овецъ и мингрельскихъ лошадей. Держась почти самаго гребня, мы дошли до одной изъ главныхъ вершинъ его Горабъ, высотою около 9000 ф. (точнѣе 9064 ф.) и Пелахъ-бора именемъ которой я называю весь хребетъ, и остановились на сѣверномъ склонѣ его противъ ущелій Дзыхъ и Джесара, на высотѣ 8000 ф., т.-е. футовъ на 1000 ниже вершины.

Хребетъ Пелахъ-бора или Ацгарскій хотя простирается почти параллельно главному хребту Кавказа, но по своимъ контурамъ и составу представляетъ съ нимъ совершенную противуположность. Онъ сложенъ почти исключительно изъ авгитовыхъ порфиритовъ, которые, начинаясь у Чхалты, тянутся непрерывно по всему хребту, претерпѣвая только небольшія измѣненія въ сложеніи; а именно внизу у Чхалты они представляютъ типичные авгитовые порфириты съ плотною, микрокристаллическою основною массою темнаго, почти чернаго, цвѣта, состоящею изъ игольчатыхъ кристалловъ плагіоклаза, авгита и зеренъ магнитнаго желѣзняка, среди которой выдѣляются довольно крупные, до 1 сантм. длиною, хорошо образованные кристаллы авгита. Съ поднятіемъ къ гребню основная масса темно-зеленаго цвѣта становится болѣе ясно зернистою, а кристаллы авгита меньше, наконецъ у самаго гребня на большихъ высотахъ отъ 6000 до 9000 ф. авгитовые порфириты настолько измѣняются, что переходятъ въ крупнозернистые діабазы сѣраго цвѣта, издали весьма похожіе на сіениты; главныя составныя части ихъ вполнѣ дифференцированы и представляютъ равномѣрную смѣсь. Изъ этой разновидности сложены всѣ вершины и главный гребень хребта. Съ поверхности они обнаруживаютъ весьма сильное вывѣтриваніе, такъ что мѣстами переходятъ въ уралитовые порфириты, протеробазы и уралитовые діабазы, мѣстами же въ рыхлую полуглинистую массу, легко разсыпающуюся въ дресву. Вслѣдствіе такой вывѣтрѣлости діабазовыя породы даютъ прекрасную почву для лѣсовъ и луговъ; внизу въ области лиственнаго лѣса они покрыты тучнымъ черноземомъ, а вверху у гребня глинистою почвою; та же сравнительно легкая разрушаемость ихъ подъ вліяніемъ атмосферы, очевидно, способствовала сглаживанію скалистаго гребня, на которомъ только кое-гдѣ уцѣлѣли небольшія скалы, да и тѣ находятся, такъ сказать, въ періодѣ полнаго разрушенія. Но кромѣ вывѣтриванія сглаживанію контуровъ его содѣйствовали и можетъ быть даже больше, чѣмъ вывѣтриваніе, бывшіе ледники, которые оставили на склонахъ, выше границы лѣса, весьма отчетливые слѣды. Дѣло въ томъ, что всѣ долины и ущелья, спускающіяся съ гребня, имѣютъ циркообразныя верховья, совершенно тождественныя снѣговымъ циркамъ современныхъ ледниковъ; склоны цирковъ не только сглажены, но часто представляютъ отшлифованныя поверхности, и хотя они большею частью покрыты

травой, но встрѣчаются и совершенно обнажепныя вблизи гребня; въ этихъ случаяхъ на нихъ замѣтно ледниковое изборожденіе. Въ пѣкорыхъ циркахъ, наиболѣе обширныхъ и глубокихъ, напр., около высокой вершины Горабъ, до сихъ поръ сохранились среди сглаженныхъ скалъ небольшія круглыя озерки, діаметромъ maximum около версты и менѣе, представляющія типичныя ледниковыя образованія, соотвѣтствующія бывшимъ ледниковымъ мельницамъ. Ниже цирковъ въ каждой долинѣ и ущельѣ находятся громадныя накопленія ледниковыхъ валуновъ. Такъ какъ невысокіе гребни, раздѣляющіе цирки, совершенно сглажены и нѣкоторыя озерки находятся на вершинѣ гребней вмѣстѣ съ валунами, то можно думать, что въ области верховьевъ старые ледники сливались между собою и прикрывали даже нѣкоторыя изъ этихъ грядъ. Весьма вѣроятно, что южнѣе Горабъ нѣкоторые ледники перекидывались черезъ гребень хребта и соединялись между собою такимъ образомъ, что ледники сѣвернаго склона, спускавшіеся къ Чхалтѣ, сливались съ ледниками южнаго склона, спускавшимися къ долинѣ р. Зима, въ верховьяхъ которой, судя по обширному цирку ея, находился самый большой ледникъ. Само собою разумѣется, что большіе ледники, повидимому исчезнувшіе сравнительно недавно, должны были значительно выравнить первоначальные контуры не только склоновъ, но и гребня хребта, а вывѣтриваніе, такъ сказать, продолжая работу разрушенія, постепенно уничтожило немногія выступающія скалы, не подвергавшіяся вліянію льда и способствовало довольно быстрому образованію плодороднаго почвеннаго слоя на сглаженной поверхности склоновъ и вызвало тѣ роскошные луга, которые, покрывая одинаково долины и отроги, еще болѣе сгладили контрастъ между ними и придали всему хребту мягкіе, спокойные контуры, несмотря на значительные уклоны и большую разницу относительныхъ высотъ. Сочные луга, легкая доступность склоновъ, обиліе прекрасной воды, чудные водопои въ озерахъ, пріятная прохлада даже днемъ, (а почью иногда, даже въ августѣ до 3° Ц.) дѣлаютъ эту мѣстность незамѣнимою для лѣтнихъ настбищъ, и нельзя не пожалѣть, что ею пользуются такъ мало сравнительно съ тѣмъ, что она можетъ прокормить; а если къ этому прибавить, что съ высотъ Пелахъ-бора открываются рѣдкія по своему разнообразію, красотѣ и грандіозности картины природы,—такъ, съ одной стороны громады главнаго Кавказа съ его ледниками, многочисленными бурными водопадами и глубокими темными ущельями, а съ другой черезъ волны лѣсистыхъ горъ безконечная даль Чернаго моря,—то по-истинѣ Пелахъ-бора принадлежитъ не только къ богатѣйшимъ, но красивѣйшимъ и поучительнѣйшимъ мѣстностямъ Кавказа. Можно быть увѣреннымъ, что съ проведеніемъ желѣзной дороги и вообще упорядоченіемъ путей Пелахъ-бора сдѣлается однимъ изъ популярнѣйшихъ мѣстъ, которое удовлетворитъ самые разнообразные вкусы и требованія: туриста, охотника, художника, ученаго и пр. Таковы особенности верхней части Пелахъ-бора; нижнія же части склоновъ очень крутые и покрытые сплошнымъ лѣсомъ, который необходимо тщательно оберегать отъ истребленія, чтобы не вызвать страшныхъ разрушеній, заваловъ и другихъ печальныхъ послѣдствій,

могущихъ превратить эту роскошную мѣстность въ дикую необитаемую пустыню, что легко можетъ случиться при томъ составѣ нижней части склоновъ, о которомъ скажемъ ниже.

Съ гребня Пелахъ-бора мы могли познакомиться не только съ общимъ характеромъ южнаго склона главнаго хребта, съ его недоступными ущельями, съ общимъ видомъ вышеописанной долины Чхалты, но и со всѣми ледниками почти до Морухи включительно, что было для меня особенно пріятно, такъ какъ снизу не оказалось возможнымъ нетолько добраться до нихъ, но даже познакомиться съ общимъ расположеніемъ ихъ.

Главный хребетъ, разсматриваемый съ Пелахъ-бора, представляетъ сплошной, почти вертикальный барьеръ съ однообразнымъ мелкозубчатымъ гребнемъ, возвышающимся надъ долиною Чхалты отъ 7000 до 9000 ф.; такая огромная относительная высота, при необыкновенной короткости, крутизнѣ и малой расчлененности южнаго склона придаетъ хребту величіе и суровость, не сглаживаемую даже густою растительностью въ его нижней части. Стѣновой характеръ хребта почти нисколько не нарушается глубокими, крутыми и узкими ущельями различныхъ Дзыховъ, которыя, прорѣзывая южный склонъ, кажутся небольшими трещинами, нѣсколько расширяющимися только въ верхней части, т.-е. близъ гребня хребта, гдѣ они заняты снѣговыми полями, имѣющими впрочемъ несравненно меньшее развитіе, нежели на сѣверномъ склонѣ, очевидно не только вслѣдствіе болѣе сильнаго нагрѣва, но главнымъ образомъ вслѣдствіе неблагопріятныхъ орографическихъ условій. На остромъ мелкозубчатомъ гребнѣ хребта сплошныхъ снѣговыхъ полей совершенно нѣтъ; мѣстами виднѣются только края полей сѣвернаго склона. Немного ниже гребня (примѣрно на 1000 ф.) на рубежѣ сланцевъ и гнейсовъ, сохраняющихъ согласное и довольно крутое паденіе къ NO $2h$ около $50^0$, въ небольшихъ ложбинахъ, образующихся очевидно вслѣдствіе неравномѣрнаго разрушенія смежныхъ породъ (сланцевъ и гнейсовъ) отъ вывѣтриванія залегаютъ небольшіе клочки снѣга, которые мѣстами развиваются настолько, что даютъ даже небольшіе крутые, почти висячіе ледники. Только ледники въ верховьяхъ Птыша отличаются большими размѣрами, какъ это наблюдалось съ вершины Домбая, но они находятся въ другихъ орографическихъ условіяхъ, потому что залегаютъ въ продольной части долины Птыша, питаются обширными снѣговыми полями и защищены отъ вліянія южнаго солнца порфиритовымъ гребнемъ, отдѣляющимъ верхній Птышъ отъ Чхалты. Всѣ остальные ледники, западнѣе Птыша, залегающіе въ верховьяхъ Дзыховъ, представляютъ одинъ и тотъ же характеръ, а именно, всѣ они питаются небольшими, плоскими и крутыми снѣговыми полями, отличаются небольшою шириною, особенно у нижняго конца, гдѣ они быстро съуживаются, такъ что по общему очертанію нѣкоторые ледники вмѣстѣ съ своими снѣжниками получаютъ грушевидную форму; другіе же, съуживаясь, или обрываются на вертикальномъ склонѣ, или же въ видѣ узкой, круто падающей ленты зигзагами спускаются внизъ по склону; между Птышомъ и

Дзыхъ я насчиталъ шесть ледниковъ. Два въ верховьяхъ Дзыхъ, по одному на Ацапшѣ, Адзбѣ, Джесарѣ и одинъ отличающійся, какъ уже выше упоминалось, значительною длиною, крутымъ паденіемъ и ничтожною шириною, такъ что издали кажется бѣлою висячею лентою, спускающеюся зигзагами до высоты около 6500 ф. Всѣ другіе грушевидной формы, оканчиваются на болѣе значительной высотѣ (около 7500—8000 ф. обрывами, подобно Домбайскимъ или Алибекскимъ. Меньшій изъ нихъ находится на Ацапшѣ, а наибольшіе на Дзыхъ, длиною около 5 верстъ. Западнѣе Дзыхъ, находится еще нѣсколько мелкихъ ледниковъ; я насчиталъ ихъ до десяти, но крайніе западные уже сливаются съ обширною ледниковою областью Моруха, гдѣ вѣроятно, насколько видно издали, находятся самые большіе ледники этой части Кавказа, да и немудрено, такъ какъ орографическія и климатическія условія въ продольной долинѣ, защищенной съ юга высокимъ хребтомъ, вполнѣ благопріятны для развитія ихъ, что и подтверждается наблюденіями г. Динника въ 1878 г., который считаетъ Морухскій ледникъ самымъ большимъ въ Кубанской Области и вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ на его значительное уменьшеніе или отступленіе [1]).

Разсматривая внимательно ледники Дзыховъ, нельзя не замѣтить, что гнейсовое ложе ихъ ниже ледяныхъ концовъ отличается такою же сглаженностью, какъ у всѣхъ вышеописанныхъ ледниковъ сѣвернаго склона, переживающихъ періодъ отступленія. А такъ какъ южный склонъ хребта гораздо круче сѣвернаго и притомъ состоитъ изъ слоевъ гнейсовыхъ породъ, падающихъ къ NO $2h$ и прорѣзанныхъ выходами порфирита, наклоненныхъ въ ту же сторону, то слѣдовательно ледниковые и водные потоки южнаго склона прорѣзываютъ свои долины вкрестъ простиранія слоевъ гнейса или, такъ сказать, въ головахъ ихъ; вслѣдствіе этого потоки, встрѣчая слои различной крѣпости, разрушаютъ быстрѣе болѣе слабые, а на твердыхъ напротивъ задерживаются и даютъ многочисленные водопады и ледопады; первые ниспадаютъ иногда съ громадной высоты въ видѣ пѣнистыхъ лентъ, а вторые обозначаются террасами съ многочисленными трещинами на поверхности ледниковъ. Если такой ледопадъ приходится на нижній конецъ ледника, то онъ даетъ частые обвалы, какъ на Алибекъ-ульгенѣ и разумѣется укорачивается быстрѣе, чѣмъ слѣдуетъ въ зависимости отъ климатическихъ условій; а изъ обломковъ ниже конца ледника образуются довольно постоянные мосты, заграждающіе ущелье во всю ширину и залегающіе гораздо ниже ледниковъ, напр., на Адзбѣ такой мостъ находится на высотѣ 5500 ф., тогда какъ ледникъ оканчивается примѣрно на 7500 ф. Почти всѣ ледники Дзыховъ оканчиваются такими обрывами на гнейсовыхъ выступахъ, которые ниже ледника такъ сглажены и отшифрованы, что даже издали рѣзко выдѣляются среди окружающихъ скалъ и съ несомнѣнностью свидѣтельствуютъ о весьма недавнемъ освобожденіи ихъ отъ ледниковъ, вслѣдствіе отступанія или уменьшенія послѣднихъ; слѣдовательно

[1]) Н. Я. Динникъ—Современные и древніе ледники Кавказа—1890 г., стр. 106.

на южномъ склонѣ происходитъ тотъ же процессъ въ жизни ледниковъ, что и на сѣверномъ, а потому періодъ уменьшенія ледниковъ можетъ считаться общимъ для всѣхъ ледниковъ области верховьевъ Теберды и Чхалты, тѣмъ болѣе, что это совершенно согласуется съ исчезновеніемъ ледниковъ Пелахъ-бора, оставившихъ, такъ сказать, свѣжіе слѣды своего недавняго существованія, какъ описано выше.

Прослѣдивъ внимательно ледники южнаго склона Казказа, насколько можно было видѣть ихъ съ Пелахъ-бора, мы направились внизъ по поперечному ущелью Акорашъ, прорѣзывающаго сѣверный склонъ Пелахъ-бора и оканчивающагося у Чхалты противъ Адзба.

Верховье Акорашъ или Кварашъ представляетъ циркообразную котловину съ сглаженными склонами изъ крупнозернистаго протеробаза, верхнія части которыхъ еще обпажены, тогда какъ нижнія, болѣе пологія, покрыты сочными лугами; очевидно склоны эти обработаны бывшимъ ледникомъ, что и подтверждается обнаженными частями, которыя не только сглажены, но мѣстами отшлифованы и покрыты ледниковыми бороздами и штрихами. Циркообразная котловина версты черезъ двѣ съуживается въ едва проходимое ущелье, заваленное громадными остроугольными глыбами, частью свалившимися со склоновъ, но большею частью снесенныхъ прежнимъ ледникомъ, т.-е. представляютъ остатки старыхъ моренъ, которыя, благодаря малой ширинѣ, крутизнѣ и глубинѣ ущелья, не могли сложиться въ непрерывные, сколько нибудь правильные ряды, какъ это наблюдается въ широкихъ и пологихъ ледниковыхъ долинахъ.

По мѣрѣ спуска по ущелью Акорашъ крупнозернистые діабазы, протеробазы и уралитовые діабазы постепенно становятся свѣжѣе и переходятъ въ плотные авгитовые порфириты, съ выдѣляющимися большими кристаллами авгита среди плотной и даже стекловатой массы; они начинаются на высотѣ около 6000 ф. и продолжаются до высоты 4000 ф., гдѣ они смѣняются крутопадающими къ NO 2h у. до $60^0$ пластами кремнистаго сланца, который въ контактѣ съ авгитовыми порфиритами переходитъ въ плотную стекловатую яшму сѣровато-зеленаго цвѣта, напоминающую извѣстную калканскую яшму въ южномъ Уралѣ.

Спускъ по крутому, узкому, каменистому ущелью Акорашъ былъ весьма затруднителенъ; намъ приходилось все время скакать съ камня на камень, какъ на моренахъ и перелѣзать черезъ отшлифованные вертикальные, до 3 саж. высотою, пороги; хотя все это было трудно, но преодолимо, потому что верхняя часть Акораша совершенно сухая; съ высоты же 4500 ф., гдѣ въ Акорашъ впадаетъ водный притокъ, спускъ становится нетолько затруднительнымъ, но и опаснымъ, такъ какъ постоянно приходилось переходить черезъ бурный потокъ. Съ высоты 4000 ф. на кремнистыхъ слапцахъ залегаютъ несогласно квасцовые, глинистые рыхлые сланцы, содержащіе большое количество желваковъ и сростковъ сѣрнаго колчедана; они перемежаются съ рыхлыми сѣрыми песчаниками и даже песчаниковыми конгломератами. Породы эти, какъ уже упомянуто, залегаютъ на древнихъ кремнистыхъ сланцахъ несогласно, хотя на-

клонены въ ту же сторону, т.-е. NO 2 h, но подъ угломъ не 60°, а только 20°; мѣстами опѣ залегаютъ на головахъ кристаллическихъ сланцевъ. Съ появленіемъ слабыхъ, легко разрушающихся породъ ущелье Акорашъ значительно расширилось, сдѣлалось положе и мы могли свободно спускаться, что для насъ, уже утомленныхъ шести часовымъ труднымъ спускомъ, было весьма отрадно и пріятно. Квасцовые сланцы легко проницаются водой, которая, насыщаясь въ нихъ сѣрнокислыми солями желѣза, происходящими отъ раскисленія сѣрнаго колчедана, вытекаетъ изъ нихъ въ видѣ такъ называемыхъ мѣстными жителями „ащи-булакъ“, или „кислыхъ ключей“, которыхъ здѣсь очень много въ разныхъ мѣстахъ и которые при выходѣ на поверхность отлагаютъ много желѣзной окиси [1]).

Къ такимъ же купоросным ключамъ относятся и показанные на пятиверстной картѣ въ долинѣ Чхалты немного выше устья Дзыхъ.

При впаденіи Акорашъ въ Чхалту видно налеганіе глинистыхъ сланцевъ на головахъ почти вертикально стоящихъ пластовъ гнейса, простирающихся NW 8 h

Такимъ образомъ составъ Пелахъ-бора довольно простой и выражается преимущественно развитіемъ діабазовъ и авгитовыхъ порфиритовъ, причемъ первые занимаютъ средину хребта, слагая и всѣ вершины его, а послѣдніе проявляются на окраинахъ, прикрываясь кристаллическими сланцами и залегающими на нихъ несогласно глинистыми квасцовыми сланцами. Спустившись въ долину Чхалты и осмотрѣвъ ближе ущелья верхнихъ Дзыховъ, мы прошли пѣшкомъ по правому берегу Чхалты до самаго устья ея, гдѣ ожидалъ нашъ караванъ, спустившійся съ вершинъ Пелахъ-бора. Эта экскурсія дала возможность намъ еще разъ провѣрить отношеніе древнихъ метаморфическихъ сланцевъ и гнейсовъ главнаго хребта къ болѣе новымъ квасцовымъ сланцамъ и прослѣдить развитіе этихъ послѣднихъ въ долинѣ Чхалты.

Вслѣдствіе того, что направленіе долины Чхалты (NW $8^1/_2$ h) нѣсколько не совпадаетъ съ простираніемъ породъ и гребня главнаго хребта (NW 8 h) въ разныхъ мѣстахъ на склонахъ долины проявляются различныя породы и кромѣ того ширина лѣваго склона неодинакова. Въ верхней половинѣ р. Чхалта прижимается къ главному хребту, вслѣдствіе чего лѣвый склонъ становится короткимъ и почти отвѣснымъ, обнажая головы оборванныхъ слоевъ гнейса, наклоненныхъ къ NO 2 h, а правый склонъ болѣе широкимъ и спокойнымъ, потому что сброшенные слои гнейса прикрыты мягкими квасцовыми сланцами. Ниже впаденія Адзбы, Чхалта значительно отдаляется отъ хребта, входитъ въ область мягкихъ глинистыхъ сланцевъ, переходящихъ на лѣвую сторону и дающихъ тѣ ненадежные увалы, о которыхъ упоминалось выше. Со вступленіемъ рѣки въ эти сланцы, уклонъ ея значительно увеличивается и она пріі-

[1]) Горн. инж. А. Сорокинъ въ своемъ описаніи Сухумскаго Отдѣла въ Мат. для геологіи Кавказа въ 1876 г. на стр. 88 не безъ основанія указываетъ, что довольно значительное мѣсторожденіе бураго желѣзняка на склонахъ горы Апшра у перевала Аданге въ верховьяхъ Бзыби произошло такимъ же путемъ, т.-е. представляетъ ключевой осадокъ.

обрѣтаетъ бурный характеръ, котораго до того не имѣла. Ниже Ацапша, р. Чхалта отклоняется къ SW настолько, что врѣзывается въ авгитовые порфириты, а сланцы переходятъ на лѣвую сторону, гдѣ они, прислоняясь то къ гнейсу, то къ порфириту занимаютъ такой же ширины полосу, какъ на правой сторонѣ выше Адзбы; слѣдовательно Чхалта прорѣзываетъ вкось сланцевую полосу, протекая на нѣкоторомъ разстояніи посрединѣ ея, чѣмъ и объясняется разница склоновъ Чхалты въ разныхъ мѣстахъ. Казалось бы, что если долина Чхалты формировалась только вслѣдствіе одного размытія, то направленіе ея должно бы опредѣляться болѣе слабыми породами, т.-е., глинисты и сланцами, а между тѣмъ такой связи нѣтъ и отсутствіе ея объясняется только тѣмъ, что общее направленіе долины обусловлено главнѣйше тектоническими процессами, а именно большимъ продольнымъ сбросомъ, что также вполнѣ подтверждается строеніемъ склоновъ. Выше было указано, что южный склонъ главнаго хребта состоитъ изъ тѣхъ же породъ, что и сѣверный склонъ, но съ обратнымъ порядкомъ наслоенія, т.-е., кристаллическіе сланцы залегаютъ внизу подъ гнейсами, а не на нихъ, какъ на гребнѣ хребта и на сѣверномъ склонѣ, гдѣ склонъ хребта соотвѣтствуетъ плоскости паденія слоевъ сланцевъ и гнейсовъ, тогда какъ на южномъ склонѣ выходятъ только головы тѣхъ же слоевъ, очевидно, слѣдовательно, что свита гнейсовыхъ породъ образуетъ косую антиклинальную складку, вершина которой наклонена къ югу и какъ бы срѣзана по плоскости почти перпендикулярной къ оси складки. Еслибы вершина складки была разрушена денудаціею, то въ такомъ случаѣ необыкновенно крутой и однообразный южный склонъ не имѣлъ бы такого стѣнового характера, какимъ онъ отличается въ настоящее время; напротивъ, очертанія его были бы похожи на сѣверный склонъ и въ разныхъ мѣстахъ его находились бы остатки сланцевъ, уцѣлѣвшіе отъ размытія, въ видѣ выступающихъ вершинъ, какъ Бель-алакая, Домбай и др. на сѣверномъ склонѣ; ничего подобнаго на южномъ склонѣ нѣтъ, какъ и нѣтъ значительныхъ долинъ размытія. Однообразіе, равномѣрная крутизна, отсутствіе формъ денудаціи свидѣтельствуетъ за то, что южный склонъ главнаго хребта, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ между Птышъ и Дзыхъ, произошелъ вслѣдствіе крутого и длиннаго продольнаго сброса, признаки котораго мы видѣли еще на Клычѣ у водопада. Кромѣ характера и строенія южнаго склона главнаго хребта на присутствіе сброса указываетъ строеніе правой стороны Чхалты или сѣвернаго склона Ацгарскаго хребта или Пелахъ-бора, гдѣ кристаллическіе сланцы стоятъ на головахъ и подъ ними мѣстами выходятъ гнейсы, причемъ верхніе слои сланцевъ правой стороны петрографически соотвѣтствуютъ нижнимъ слоямъ лѣвой стороны Чхалты. Очевидно, что на правой сторонѣ Чхалты находятся выходы опустившагося крыла сброса, вслѣдствіе чего на склонахъ, ограничивающихъ долину во многихъ мѣстахъ, нѣтъ того соотвѣтствія въ породахъ, ни въ петрографическомъ, ни въ стратиграфическомъ отношеніяхъ, какое обыкновенно наблюдается и какое должно быть въ долинахъ размытія. Весьма вѣроятно, что это несоотвѣтствіе въ породахъ нѣсколько увеличено выходомъ авгито-

выхъ порфиритовъ и діабазовъ Пелахъ-бора, но главная причина все-таки заключается въ сбросѣ. Только верхніе глинистые квасцовые сланцы составляютъ исключеніе; пластуясь несогласно съ нижними кристаллическими сланцами и гнейсами, они обнаруживаютъ только весьма слабые слѣды дислокаціи, именно небольшой наклонъ къ NO 2 h у. отъ 10—20°, но никакихъ признаковъ сброса; напротивъ, они залегаютъ непрерывно и одинаково спокойно, какъ на головахъ гнейсовыхъ слоевъ опустившагося крыла сброса по правой сторонѣ Чхалты, такъ и прислоняются къ наклоннымъ слоямъ висячаго крыла сброса лѣвой стороны Чхалты; словомъ, они прикрываютъ самую линію сброса и настолько ее маскируютъ, что прослѣдить непрерывность этой линіи невозможно на значительномъ разстояніи, а только мѣстами, гдѣ сланцы размыты, напримѣръ, между Джесара и Адзба, близъ устья Адзба, Птыша и др.; гдѣ Чхалта прорѣзываетъ ихъ, тамъ она съ перваго взгляда производитъ впечатлѣніе долины размытія. На Клычѣ, какъ мы видѣли, сланцы прилегаютъ къ висячему крылу сброса, что объясняется отсутствіемъ тамъ порфиритовыхъ выходовъ.

Такимъ образомъ, съ одной стороны общій физико-геологическій характеръ южнаго склона главнаго хребта, особенно въ предѣлахъ между Птынъ, даже Клычъ и Дзыхъ, а съ другой детали геологическаго строенія долины Чхалты съ одинаковою убѣдительностью свидѣтельствуютъ, во-1-хъ, о присутствіи большого продольнаго сброса, который обусловилъ первоначальное направленіе NW8h долины Чхалты, сохраняется съ ничтожными уклоненіями до сихъ поръ. Размѣры его опредѣлить пока невозможно, но приблизительно длина его, считая только отъ Птыша вверхъ по Чхалтѣ около 40 верстъ; что касается высоты, то такъ какъ гребень главнаго хребта около 10000 ф., а высота гнейсовыхъ выходовъ лежачаго крыла на правой сторонѣ Чхалты около 4000 ф., то высота сброса должна быть около 6000 ф. Во-2-хъ, сбросъ этотъ древнѣе глинистыхъ сланцевъ и образовался до отложенія ихъ, такъ какъ сланцы пластуются трансгрессивно на линіи сброса и его лежачемъ крылѣ, маскируютъ его и не принимаютъ участія въ сбросѣ. Они отлагались уже послѣ происхожденія сброса. Въ-3-хъ, наконецъ, по простиранію сброса, какъ по направленію наименьшаго сопротивленія извергались порфириты и мелафиры, образующіе гребень, параллельный долинѣ Чхалты. Они выступили послѣ отложенія сланцевъ, такъ какъ послѣдніе прорваны ими и отчасти нарушены, что особенно замѣтно по Кодору, какъ увидимъ ниже и въ низовьяхъ Чхалты, гдѣ выходы порфиритовъ съуживаются, а глинистые сланцы налегая, на нихъ почти непрерывно, переходятъ къ Кодору, такъ что образуютъ какъ бы сланцевый перешеекъ. Вѣроятно, благодаря такому слабому перешейку съ одной стороны, а съ другой значительному съуженію сильно вывѣтрившихся порфиритовъ, р. Чхалта, оставивъ линію сброса, легко прорыла тутъ свое ложе поперекъ гребня и превратилась въ типичную поперечную долину размыва, которая уже не измѣняется до впаденія въ Кодоръ. Этимъ въ сущности можно бы закончить наше описаніе и подвести общіе итоги всѣхъ наблюденій, но такъ какъ мы проѣхали по Кодору и спустились въ Сухумъ, то до подведенія

итоговъ приведемъ еще нѣкоторыя хотя немногія, но не безъинтересныя данныя, полученныя нами при бѣглой экскурсіи по Кодору.

Долина Кодора отъ устья Чхалты до Амткела тянется почти прямо къ западу съ одной стороны параллельно Папавскому хребту, а съ другой почти вкрестъ простиранія многочисленныхъ складокъ глинистаго сланца, прорѣзаннаго жилами авгитоваго порфирита, простирающихся NW8h съ небольшими уклоненіями и представляющихъ, такъ сказать, отголоски главнаго порфиритоваго массива Пелахъ-бора. Ниже Чхалты порфириты тянутся до устья р. Зима, гдѣ выходитъ небольшая толща вертикальныхъ пластовъ мраморовиднаго извѣстняка съ простираніемъ NW8h, за которыми слѣдуютъ на протяженіи около двухъ верстъ разрушенные, сильно вывѣтрѣлые уралитовые діабазы, переходящіе постепенно въ авгитовые порфириты, продолжающіеся непрерывно до устья р. Канъ-кара, гдѣ они смѣняются глинистыми рыхлыми сланцами, обнаруживающими необыкновенно интензивную и сложную складчатость. Глинистые сланцы, перемежаясь съ песчаниками, тянутся непрерывно верстъ на 15 по Кодору и оканчиваются ниже (версты 3 – 3) Лата. Около Канъ-кара они образуютъ огромную синклинальную складку съ простираніемъ NW8h и съ паденіемъ къ SW2h и NO2h у. до 60°; средина складки занята мощною жилою авгитоваго порфирита, который слагаетъ высокія гряды горъ, соединяющихся съ вершиною Пелахъ-бора; интересно, что мощные выходы порфирита нисколько не измѣнили синклинальность сланцевъ, которые, такъ сказать, только раздвинулись и въ зальбандахъ нѣсколько изогнулись кверху, уплотнились и превратились въ темно сѣрую яшму, т.-е. испытали контактовый метаморфозъ; при этомъ порфириты также не остались безъ измѣненія; порфиритовую структуру они получаютъ только въ срединѣ, тогда какъ къ зальбандамъ они постепенно переходятъ въ плотную разность діабаза съ офитовой микроструктурой. Ниже Канъ-кара сланцы до такой степени сжаты, что косыя складки ихъ, налегая другъ на друга, представляютъ типичное чешуйчатое сложеніе, при чемъ вершины складокъ большею частью обращены на SW; съ приближеніемъ къ Лата складчатость ихъ постепенно уменьшается, а чешуйчатое сложеніе совершенно исчезаетъ, но зато появляются признаки вторичной складчатости съ простираніемъ NO2h. Ниже Лата снова появляется такой же мощный выходъ порфиритовъ, за которымъ уже сланцы прекращаются и выступаютъ громадныя толщи плотныхъ известняковъ (мѣловые) съ многочисленными включеніями разноцвѣтныхъ кремней. Они образуютъ массивные и необыкновенно красивые контрфорсы, прорываемые поперекъ могучимъ Кодоромъ, въ берегахъ котораго толща бѣлыхъ известняковъ образуетъ совершенно отвѣсныя стѣны до 1500 и даже 2000 ф. высотою. Известняки падаютъ сначала SW2h у. 20°, а затѣмъ ниже Амткела обратно, т.-е. NO2h у 20°; у дер. Ольгинское еще разъ повторяется пологая складка, а съ приближеніемъ къ морю паденіе становится спокойнѣе, но проявляется волнистость по простиранію, что указываетъ на вторичную складчатость другого направленія, перпендикулярнаго къ первому. Далѣе известняки прикрываются мергелями, извѣстными у кавказскихъ геологовъ подъ именемъ рыбныхъ мер-

гелей (эоценовые) и наконецъ третичными известняками (міоценъ), песчаниками и конгломератами, а у самаго берега новѣйшими горизонтальными наносами современнаго моря.

Изъ того немногаго, что мнѣ пришлось наблюдать по Кодору, можно заключить, что складчатая дислокація не измѣняетъ своего характера даже при значительномъ удаленіи отъ главнаго хребта; только ниже Лата интенсивность ея нѣсколько ослабляется, такъ какъ известняки уже лишены чешуйчатой структуры, развитой въ сланцахъ и образуютъ сравнительно пологія складки съ паденіемъ крыльевъ не болѣе $20^0$. Въ области же глинистыхъ сланцевъ косыя и даже лежачія складки имѣютъ тотъ же характеръ, что и въ главномъ хребтѣ, т.-е. наклонены къ юго-западу. Это обстоятельство въ связи съ тѣмъ, что на южномъ склонѣ хребта складчатость отличается несравненно большею интенсивностью, чѣмъ на сѣверномъ, гдѣ юрскіе, мѣловые и третичные осадки едва нарушены, свидѣтельствуютъ, что боковое давленіе, нагромоздившее систему складокъ сѣверо-западнаго (NW8h) простиранія, направлялось съ юго-запада на сѣверо-востокъ (NO2h). При возникновеніи интенсивной складчатости въ области наибольшаго сжатія появились продольныя трещины съ сѣверо-западнымъ простираніемъ (NW8h), по которымъ происходили продольные сбросы и извергались массивныя породы. Весьма вѣроятно, хотя фактическихъ доказательствъ у меня нѣтъ, что большинство небольшихъ сбросовъ, наблюдаемыхъ часто среди сланцевъ, принадлежитъ къ такъ называемымъ взбросамъ или складчатымъ сбросамъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ несомнѣнно находятся и настоящіе сбросы громадныхъ размѣровъ, особенно вблизи мощныхъ выходовъ изверженныхъ породъ, какъ напр., вышеописанный, совпадающій съ долиною Чхалты, гдѣ рядомъ съ наиболѣе крутымъ сбросомъ и складчатость достигаетъ наибольшихъ размѣровъ въ самыхъ древнихъ и крѣпкихъ гнейсовыхъ породахъ, слагающихъ главный хребетъ. Складки, сбросы, взбросы и выходы изверженныхъ породъ не только усложнили пластику и тектонику южнаго склона, но и вызвали новые самостоятельные хребты въ родѣ Ацгарскаго или Пелахъ-бора. Кромѣ того есть основаніе думать, что первоначальная складчатость впослѣдствіи видоизмѣнилась и получила другое направленіе, такъ, напр., въ мѣловыхъ известнякахъ ниже Лата и въ сланцахъ Канъ-кора наблюдается вторичная складчатость по направленію перпендикулярному къ первоначальной, т.-е. складчатость съ простираніемъ NO 2 h; неизвѣстно въ какомъ направленіи она происходила, т.-е. съ сѣверо-запада или юго-востока, но очевидно, что если она имѣла мѣсто, то въ пунктахъ своего наибольшаго проявленія она нарушила правильность прежнихъ складокъ и вызвала новыя осложненія въ рельефѣ. Очень можетъ быть, что тѣ оригинальныя складчатыя долины, а также наибольшая напряженность дислокаціи по меридіану Сухума, которыя подмѣчены г. Сорокинымъ, обусловливаются вліяніемъ вторичной складчатости [1]).

Такимъ образомъ уже наша бѣглая экскурсія по Кодору, да краткія замѣтки Со-

[1]) Матер. для геологіи Кавказа etc. 1876 г., стр. 56.

рокина, Пренделя, путешествіе Радде и Кёнига, очерки Салацкаго и Черняв-скаго, указываютъ, что обширная горная страна къ западу отъ Чхалты и къ сѣверу отъ Панавскаго хребта представляетъ необыкновенно сложное и чрезвычайно интересное строеніе, какъ по разнообразію породъ различнаго возраста, интенсивности дислокаціи ихъ, такъ и по запутанности рельефа, въ формированіи котораго, кромѣ тектоники, не послѣднюю роль играла денудація, производящая до сихъ поръ весьма крупныя измѣненія, въ родѣ бывшаго нѣсколько лѣтъ тому назадъ (въ 1890 г.) колоссальнаго обвала въ одномъ изъ притоковъ Амткела, который, загородивъ ущелье огромною плотиною, образовалъ озеро, не мало смущавшее мѣстныхъ жителей катастрофою въ случаѣ прорыва. Само собой разумѣется, что всестороннее изученіе такой сложной области составитъ благодарнѣйшую задачу для будущихъ изслѣдователей и обѣщаетъ одинаково важные, какъ теоретическіе, такъ и практическіе результаты, тѣмъ болѣе, что страна эта отличается выдающимся богатствомъ природы. Въ ней сосредоточены всѣ самыя благопріятныя условія для развитія жизни: прекрасный климатъ, обиліе воды, плодородная почва, роскошная растительность, непочатые лѣса, вѣроятныя, но еще мало извѣстныя залежи различныхъ ископаемыхъ (мѣдь, серебро, свинецъ, желѣзо и пр.), наконецъ красота горнаго ландшафта, но нѣтъ только одного: нѣтъ той духовной силы, которая бы пробудила дремлющія сокровища. Ново-Аѳонскій монастырь далеко не составляетъ зародыша такой силы; онъ преслѣдуетъ свои особыя цѣли, въ интересахъ которыхъ—сохраненіе существующихъ условій, а не измѣненіе ихъ. Казалось бы, что такая страна должна привлекать къ себѣ человѣка, а между тѣмъ она поражаетъ своею безлюдностью, пустынностью; даже дикіе звѣри, повидимому, отвыкли отъ человѣка, какъ намъ не разъ приходилось убѣждаться при экскурсіяхъ на Чхалтѣ. Удивительная аномалія, повидимому, совершенно не поддающаяся объясненію, особенно если вспомнить, что вѣдь Россія далеко небогата такими областями; напримѣръ, большая часть ея настолько обдѣлена природою, что только богатырскій трудъ русскаго земледѣльца дѣлаетъ ее сносною для жизни, да и то большею частью жизни впроголодь; на самомъ же дѣлѣ аномалія эта выясняется особыми экономическими условіями Закавказья, разбирать которыя здѣсь не мѣсто.

Окончивъ изложеніе фактическихъ данныхъ, перечислимъ теперь вкратцѣ главнѣйшіе результаты нашихъ наблюденій и тѣ общія заключенія, которыя вытекаютъ изъ предыдущаго описанія.

# V.

## Заключеніе.

Сопоставляя все, что изложено выше, я прихожу къ слѣдующимъ общимъ заключеніямъ:

1) Въ составъ главнаго Кавказскаго хребта въ области верховьевъ Теберды и Чхалты входятъ весьма разнообразныя породы: осадочные, слоисто-кристаллическіе или метаморфическіе сланцы и изверженныя или массивно-кристаллическія породы; первыя распространены въ нижней части на обоихъ склонахъ или въ предгоріяхъ хребта и совершенно отсутствуютъ въ центральной части его или у главнаго гребня; вторыя и третьи хотя проявляются въ нижней части склоновъ, но наибольшее, исключительное развитіе получаютъ въ центральной части хребта, слагая главный гребень его и всѣ выдающіяся вершины.

2) Осадочныя породы хотя и не тождественны, но проявляются однѣми и тѣми же системами на обоихъ склонахъ, а именно: потретичной, третичной, мѣловой, юрской съ залежами бураго угля на сѣверномъ склонѣ и сланцами неопредѣленнаго возраста, считающимися впрочемъ палеозойскими. На обоихъ склонахъ третичные, мѣловые и юрскіе осадки, пластуясь между собой согласно, залегаютъ несогласно на палеозойскихъ сланцахъ. Дислокація ихъ на сѣверномъ склонѣ весьма слабая, за исключеніемъ палеозойскихъ, образующихъ крутыя складки съ паденіемъ до 60—70°; остальные же едва нарушены, достигая уклона не болѣе 10° и только юрскія отложенія слагаютъ небольшія плоскія складки NW 7 h простиранія. На южномъ склонѣ тѣ же осадки, сохраняя въ общемъ такое же взаимное отношеніе, какъ и на сѣверномъ склонѣ, отличаются несравненно болѣе сильною дислокаціею. Палеозойскіе сланцы образуютъ не только крутыя складки, но часто косыя опрокинутыя, разбитыя сбросами; кромѣ того они, также какъ юрскіе, мѣловые и третичные обнаруживаютъ складчатость не только въ NW, но даже повидимому вторичную въ NO направленіи. Къ потретичнымъ осадкамъ принадлежатъ рѣчные и ледниковые наносы, а также осыпи склоновъ; между ними главный интересъ представляютъ древнія и новыя ледниковыя отложенія; первыя спускаются до 2500 ф., а вторыя — до 6000 ф. Всѣ осадочныя образованія не имѣютъ впрочемъ никакого значенія для рѣшенія вопроса о тоннелѣ, такъ какъ не входятъ въ составъ центральной части хребта.

3) Слоисто-кристаллическія породы проявляются разнообразными гнейсами, гранулитами, амфиболитами, эпидозитами, слюдяными, кремнистыми, хлоритовыми сланцами и отчасти филлитами. Они образуютъ мощную и петрографически разнообразную свиту породъ, отличающихся необыкновенно сильною дислокаціею, которая выражается не только интенсивною складчатостью NW8h простиранія, но и громадными

сбросами; кромѣ того она значительно усложняется еще выходами массивно-кристаллическихъ изверженныхъ породъ, изъ которыхъ многія измѣнились подъ вліяніемъ той же дислокаціи. Свита слоисто-кристаллическихъ породъ представляетъ типичную гнейсовую формацію и вмѣстѣ съ изверженными породами слагаетъ центральную часть хребта, проявляясь или въ самомъ гребнѣ его, или же на южномъ склонѣ, замѣняясь на гребнѣ массивными породами, преимущественно гранитами и діабазами. Дѣло въ томъ, что хотя общее NW-е простираніе гребня хребта обусловлено складчатостью гнейсовой свиты породъ, но вслѣдствіе денудаціи простираніе гребня мѣстами измѣняется и не всегда соотвѣтствуетъ простиранію NW8h основныхъ складокъ, напр., въ верховьяхъ Клыча, Копачхыра, Нахара, а вѣроятно и Гвандры, гдѣ главный хребетъ, изгибаясь, отодвигается къ сѣверу и имѣетъ почти широтное простираніе, гребень его состоитъ исключительно изъ гранитовъ и діабазовъ, тогда какъ въ области Аманауса и Домбай-ульгена онъ состоитъ изъ гнейсовыхъ породъ, прорѣзанныхъ массивными или изверженными породами. Въ области Аманауса и Домбая гдѣ предполагается проведеніе тоннеля, гнейсовая свита необыкновенно сильно сдавлена и образуетъ косую антиклинальную складку, вершина которой, наклоненная къ югу, оборвана вышеописаннымъ продольнымъ сбросомъ. Правильность этой складки замаскирована не только сильнымъ сжатіемъ и сбросомъ, но также выходами изверженныхъ породъ, которыя прорѣзываютъ ее въ срединѣ, замѣняя мѣстами гнейсы на гребнѣ хребта и въ обоихъ крыльяхъ, какъ видно на прилагаемыхъ поперечныхъ разрѣзахъ черезъ главный хребетъ отъ Аманауса и Домбая до Дзыха, Ацапша и Птыша на Чхалтѣ. Въ контактахъ гнейсовъ и массивныхъ породъ нерѣдко встрѣчаются интересные минералы, между которыми мнѣ удалось найти: друзы эпидота, пренита, граната, ортоклаза и хлорита.

4) Массивныя или зерписто-кристаллическія породы отличаются не меньшимъ разнообразіемъ и развитіемъ. На сѣверномъ склонѣ въ низовьяхъ Теберды и выше Теберды по Кубани находятся кварцевые рудоносные порфиры, ортофиры, діабазы, діабазовые порфириты, оливиновыя породы и авгитовые андизиты по Худесу. Близъ гребня хребта преобладаютъ: граниты, аплиты, гранитопорфиры, сіениты, діабазы и діабазовые порфириты. Наконецъ на южномъ склонѣ у гребня или въ самомъ гребнѣ къ вышеупомянутымъ присоединяются еще габбро, лерцолиты и змѣевики, а внизу по Чхалтѣ и Кодору развиты мощные выходы мелафировъ, авгитовыхъ порфиритовъ и крупнозернистыхъ діабазовъ, слагающихъ собственно Ацгарскій хребетъ или Пелахъ-бора. Взаимныя отношенія всѣхъ этихъ массивныхъ породъ съ одной стороны, а съ другой связь ихъ съ вышеуказанными осадочными образованіями даетъ возможность опредѣлить съ нѣкоторою вѣроятностью порядокъ происхожденія этихъ породъ или ихъ относительную древность. Граниты и ихъ варьететы залегаютъ въ видѣ обширныхъ массивовъ, вытянутыхъ въ сѣверо-западномъ направленіи и такъ тѣсно связанныхъ съ гнейсовою формаціею, что по всей вѣроятности они образовались еще въ архейскій періодъ, т.-е. до гнейсовъ или одновременно съ ними; весьма возможно, что

гнейсы центральнаго гребня, обнаруживающіе подъ микроскопомъ слѣды сильнаго распыленія, произошли изъ гранитовъ подъ вліяніемъ динамометаморфизма. Но жильный гранитъ, обнажающійся на Индышѣ, новѣе даже палеозойскаго періода, такъ какъ онъ прорѣзываетъ палеозойскіе сланцы.

Сіениты прорѣзываютъ граниты, слѣдовательно образовались послѣ гранитовъ и значитъ новѣе ихъ, но точнѣе возрастъ сіенитовъ опредѣлить нельзя. Кварцевые порфиры и ортофиры прорѣзываютъ не только кристаллическіе, но и палеозойскіе сланцы, а потому вѣроятно они по образованію одновременны съ жильными гранитами. Діабазы вѣроятно различнаго возраста; одни изъ нихъ болѣе древніе, залегая жилами въ гранитахъ и гнейсахъ образовались очевидно до второй дислокаціи архейскихъ породъ, потому что они обнаруживаютъ ясные слѣды динамометаморфизма, подъ вліяніемъ котораго въ центральной части хребта діабазы измѣнились въ хлоритовые, амфиболитовые сланцы и эпидозиты. Нѣкоторые выходы діабазовыхъ порфиритовъ имѣютъ характеръ пластовыхъ жилъ, падающихъ мѣстами совершенно согласно съ заключающими ихъ кремнистыми и слюдяными сланцами, какъ напр., по Домбай-ульгену на сѣверномъ склонѣ и по Ацапшу на южномъ склонѣ; такъ что какъ-будто одна и та же жила нарушена дислокаціею совершенно одинаково со сланцами. Другіе же діабазовые порфириты, повидимому болѣе новые, отличающіеся нѣсколько по структурѣ, сопровождающіеся туфами и переходящіе въ авгитовые порфириты и мелафиры, прорѣзываютъ дислоцированные юрскіе осадки и образовались вѣроятно уже послѣ отложенія и нарушенія юрскихъ породъ. Къ нимъ относятся діабазовые порфириты устья Теберды, а также мощные выходы мелафира, авгитоваго порфирита и крупно-зернистаго діабаза на южномъ склонѣ по Чхалтѣ въ Ацгарскомъ хребтѣ. Слѣдовательно, по времени образованія діабазы центральной части хребта можно было бы назвать до юрскими, а порфириты сѣвернаго и южнаго склоновъ — послѣ-юрскими. Повидимому къ до-юрскимъ діабазамъ относятся габбро и лерцолиты съ змѣевиками, хотя они новѣе, чѣмъ діабазы, но образовались также еще до наступленія второй дислокаціи гнейсовъ.

Наконецъ самыми новыми изъ массивно-кристаллическихъ породъ являются темные и сѣрые авгитовые андезиты, выходы которыхъ мною встрѣчены только въ одномъ мѣстѣ на Худесѣ, т.-е. внѣ раіона моихъ изслѣдованій, они вѣроятно относятся уже къ третичной или даже послѣтретичной эпохѣ.

Наиболѣе древнія изъ вышеупомянутыхъ массивныхъ породъ принадлежатъ къ интрузивнымъ породамъ, какъ, напр., граниты, сіениты, діабазы, габбро и лерцолиты, тогда какъ порфириты, мелафиры, ортофиры — къ древнимъ эффузивнымъ, а авгитовые андезиты къ новымъ эффузивнымъ; слѣдовательно, въ области Теберды и Чхалты встрѣчаются представители всѣхъ главныхъ группъ изверженныхъ породъ, причемъ эффузивныя сопровождаются туфами, а интрузивныя лишены ихъ.

5) Такимъ образомъ главный хребетъ въ предѣлахъ изслѣдованной части его

формировался постепенно, въ теченіе долгаго времени, начиная съ до-юрской эпохи. Формированіе это происходило не только вслѣдствіе дислокаціи, но и разновременныхъ изверженій, которыя значительно усложняли составъ хребта. Хотя начало дислокаціи съ точностью опредѣлить невозможно, но она несомнѣнно наступила только послѣ отложенія палеозойскихъ сланцевъ и до отложенія юрскихъ осадковъ. Отчасти одновременно съ первымъ періодомъ дислокаціи, а большею частью еще раньше ея извергались нѣкоторыя массивныя породы, какъ, напр., грапиты, сіениты, порфиры и часть плотныхъ діабазовъ. Второй періодъ дислокаціи или періодъ кряжеобразовательныхъ процессовъ наступилъ и повидимому въ сильнѣйшей степени послѣ отложенія юрскихъ осадковъ, которые при этомъ подняты были на высоту до 5000—6000 ф.; такъ что если въ настоящее время средняя высота гребня хребта около 10000 ф., а толщина юрскихъ осадковъ только 1000 ф., то въ до-юрскую эпоху Кавказъ представлялъ весьма небольшой хребетъ, со среднею высотою менѣе 3000 ф. Дислокація этого періода проявилась не только интенсивною складчатостью, особенно на южномъ склонѣ, но и сбросами. Одновременно съ ней и отчасти послѣ нея извергались діабазовые порфириты, мелафиры, авгитовые порфириты и крупно-зернистые діабазы. Наконецъ послѣдній періодъ дислокаціи наступилъ вѣроятно уже въ послѣ-третичную эпоху, когда изливались новыя вулканическія породы—авгитовые андезиты и когда вѣроятно сформировался Эльбрусъ. Во всѣ періоды, повидимому за исключеніемъ новѣйшаго, дислокація происходила въ одномъ и томъ же направленіи подъ вліяніемъ горизонтальнаго давленія, шедшаго съ юго-запада, вслѣдствіе чего кряжеобразовательные процессы на южномъ или внутреннемъ склонѣ хребта проявились гораздо сильнѣе, нежели на сѣверномъ или внѣшнемъ склонѣ; вслѣдствіе той же причины сбросы южнаго склона тѣсно связаны со складчатостью, тогда какъ на сѣверномъ склонѣ сбросы развиты мало и простираются поперекъ складокъ. Формируясь и увеличиваясь въ высоту, хребетъ вмѣстѣ съ тѣмъ постоянно подвергался разрушенію отъ вывѣтриванія, размыва и наконецъ выпахиванія ледниками.

6) Ледники когда-то были значительной величины, спускались по крайней мѣрѣ до высоты 4000 ф., а вѣроятно даже до 2500 ф., но затѣмъ сократились почти до современныхъ размѣровъ. Однако современные ледники, отличающіеся нѣкоторыми оригинальными топографическими условіями, обнаруживаютъ ясные признаки колебанія въ своихъ размѣрахъ. Въ настоящее время всѣ ледники не спускаются ниже 6000 ф. и находятся въ періодѣ убыванія или уменьшенія, что, кажется, представляетъ явленіе общее для всѣхъ ледниковъ Кавказа, по крайней мѣрѣ послѣднихъ двухъ или даже трехъ десятилѣтій. Въ 1881 г. мнѣ впервые пришлось констатировать фактъ отступанія ледниковъ въ группѣ Эльбруса и Казбека, но вѣроятно періодъ отступанія совпадаетъ съ началомъ 70-хъ или концомъ 60-хъ годовъ, такъ какъ на Девдоракскомъ ледникѣ отступаніе констатировано послѣ 1867 г. Если считать, что продолжительность періодовъ возрастанія и уменьшенія ледниковъ, выведенная недавно Форелемъ по

отношенію къ альпійскимъ ледникамъ, дѣйствительно составляетъ 35 лѣтъ, т.-е, почти одинаковая съ 35-лѣтними періодами Брюкнера въ колебаніяхъ климата, то слѣдовательно современная убыль Кавказскихъ ледниковъ должна скоро замѣниться періодомъ возрастанія ихъ, т.-е., maximum черезъ 10—20 лѣтъ; хотя, разумѣется, для ледниковъ Теберды и Чхалты можетъ быть и другое число, такъ какъ періодъ въ 35 лѣтъ опредѣленъ какъ средній, выведенный изъ періодовъ различной величины колебаній различныхъ ледниковъ.

7) Вышеописанный геологическій составъ и прилагаемые: геологическіе разрѣзы черезъ главный хребетъ и карта указываютъ, во-первыхъ, что породы, черезъ которыя пройдетъ будущій тоннель, именно гнейсы, амфиболиты, эпидозиты, діабазы, порфириты и проч., отличаются такою прочностью, что едва ли потребуется крѣпленіе будущаго тоннеля, за исключеніемъ развѣ какихъ-либо частныхъ случаевъ, напр., гдѣ встрѣтятся источники воды или можетъ быть пункты сильной гидрохимической метаморфизаціи. Только у сѣвернаго конца тоннеля въ области кремнистыхъ сланцевъ можетъ быть потребуется крѣпленіе на пространствѣ саженей 100—150, да и то едва ли. Если же тоннель пойдетъ съ Домбай-ульгена на Ацапшъ или Птышъ, какъ предполагается по послѣднимъ изысканіямъ, то тогда можно обойтись безъ всякаго крѣпленія. Во вторыхъ, судя по стратиграфическому характеру породъ, по ихъ необыкновенной сдавленности, по отсутствію опредѣленныхъ водоносныхъ горизонтовъ въ области гнейса, едва ли возможно ожидать какихъ-либо сильныхъ притоковъ воды въ будущемъ тоннелѣ, которые могли бы повредить тоннель или же затруднить работу, а тѣмъ болѣе помѣшать или остановить проведеніе его. Притокъ воды въ тоннелѣ несомнѣнно будетъ, но по всей вѣроятности только или въ видѣ горной влажности, или же въ видѣ небольшихъ трещинныхъ источниковъ и при томъ преимущественно только въ сѣверной части его, гдѣ можно ожидать появленіе такихъ трещинъ, тогда какъ въ южной части его, кромѣ горной влажности, едва-ли можно ожидать другихъ притоковъ. Въ-третьихъ, совокупность вышеупомянутыхъ породъ на линіи будущей желѣзной дороги даетъ самые разнообразные строительные матеріалы, годные какъ для мелкихъ красивыхъ подѣлокъ, такъ и для самыхъ прочныхъ капитальныхъ сооруженій, каковы, напр, порфириты, сіепиты, діабазы, норфиры, мраморовидные известняки и проч., среди рѣчныхъ и ледниковыхъ отложеній много гравія, песку, глины, а въ области юрскихъ и мѣловыхъ осадковъ много мергеля, несчаниковъ, известняковъ.

8. Въ заключеніе необходимо опредѣлить вѣроятную температуру на горизонтѣ будущаго тоннеля во время проведенія его. Къ сожалѣнію мы не имѣемъ безусловно точныхъ данныхъ для этого опредѣленія, такъ какъ намъ извѣстно только приблизительно направленіе тоннеля, глубина его залеганія, высота гребня хребта надъ нимъ и средняя температура на гребнѣ, поэтому необходимо принять за основаніе для разсчета крайне преувеличенныя данныя, которыя бы дали результатъ болѣе неблагопріятный противъ дѣйствительности, какая получится при любомъ направленіи тоннеля

въ предѣлахъ между верховьями Алибекъ-ульгена и Домбай-ульгена или даже Бу-ульгена. Какое бы направленіе не выбрали для тоннеля въ указанныхъ предѣлахъ, высота залеганія его не можетъ быть менѣе 5000 ф., что сходится со среднею высотою первоначально проектированнаго тоннеля, (сѣверный конецъ его находится на высотѣ 5200 ф., а южный на 4700 ф. высоты). Въ тѣхъ же предѣлахъ средняя высота гребня хребта около 10500 ф. и никакъ не болѣе 11000 ф. Исходя изъ того, что средняя температура на высотѣ около 8000 ф. (точнѣе 7800 ф.) по наблюденіямъ въ Гудаурѣ $+3^0$ и принимая аэротермическій градіентъ въ 600 ф., то на высотѣ 11000 ф. найдемъ среднюю годовую температуру менѣе $-1^0$ Ц. Съ другой стороны по наблюденіямъ въ Сурамскомъ тоннелѣ, залегающемъ на глубинѣ 1220 ф. геотермическій градіентъ выведенъ около 45 м. или 150 ф., въ болѣе же глубокомъ С.-Готардскомъ тоннелѣ, залегающемъ на глубинѣ около 4000 м., геотермическій градіентъ найденъ въ 48 м. или 160 ф. Глубина слоя постоянной температуры неизвѣстна, но она въ области снѣга и льда ничтожная, не превышающая нѣсколькихъ футовъ. Глубина залеганія проектируемаго тоннеля maximum 6000 ф., принимая геотермическій градіентъ даже одинаковый съ С.-Готардскимъ, т.-е. 160 ф., на самомъ же дѣлѣ онъ долженъ быть гораздо больше, такъ какъ оледененіе здѣсь сильнѣе С.-Готардскаго, то получимъ вѣроятную максимальную температуру, при работахъ въ будущемъ тоннелѣ въ самомъ глубокомъ мѣстѣ, равною $37,5^0$ Ц., а такъ какъ средняя годовая на гребнѣ хребта менѣе $-1^0$, то слѣдовательно дѣйствительная максимальная температура не можетъ превысить $36^0$ Ц. Но кромѣ того глубину тоннеля мы взяли гораздо больше дѣйствительной, т.-е. 6000 ф., на самомъ же дѣлѣ она не болѣе 5500 ф. и въ такомъ случаѣ максимальная температура должна быть только около $33^0$; наконецъ если тоннель пройдетъ подъ острыми вершинами, какъ, Бель-ала-кая или Дамбай, подъ которыми геотермическій градіентъ достигаетъ до 200 ф., то тогда, даже при глубинѣ въ 6000 ф. максимальная температура будетъ менѣе $30^0$ Ц., т.-е. даже менѣе Симплонской ($40^0$), С.-Готардской ($30,8^0$) и Монсениской ($29,5^0$). При всемъ томъ я заранѣе увѣренъ, что въ нашемъ тоннелѣ геотермическій градіентъ будетъ болѣе альпійскаго, потому, что онъ залегаетъ вблизи моря, а извѣстно, что величина геотермическаго градіента увеличивается съ приближеніемъ къ морю, слѣдовательно при тѣхъ же глубинахъ, но при болѣе значительномъ градіентѣ максимальная температура будетъ меньше вышеуказанныхъ предѣловъ, т.-е. подъ высшимъ гребнемъ на глубинѣ 6000 ф. эта температура будетъ менѣе $33^0$, при глубинѣ же 5500 ф. только $30^0$, подъ высокими вершинами менѣе $29^0$. Наконецъ, если допустить, согласно наблюденіямъ Штапфа въ С. Готардскомъ тоннелѣ, что въ предѣлахъ развитія снѣговыхъ полей и ледниковъ геотермическій градіентъ возрастаетъ почти до 1000 ф., то получится еще меньшая температура для нашего тоннеля; а именно, если ледники оканчиваются на высотѣ около 7000 ф., то на этой глубинѣ въ тоннелѣ должно быть только около $4^0$, но глубина тоннеля не 4000 ф., а 6000 ф. и считая для осталь-

пыхъ 2000 ф, нормальный градіентъ, т.-е. 100 ф. на 1°, получимъ максимальную температуру въ самой глубокой части нашего тоннеля только 24° Ц.

Такимъ образомъ при разныхъ варіаціяхъ вычисленій, при самыхъ невыгодныхъ, преувеличенныхъ данныхъ получаются для максимальной температуры вполнѣ преодолимые предѣлы отъ 24° до 36° maximum.

Въ заключеніе нельзя не пожелать въ интересахъ науки и будущей практики, чтобы при проведеніи проектируемаго тоннеля были организованы систематическія геотермическія и геологическія наблюденія, подобныя тѣмъ, которыя велись инженеромъ Штапфомъ при проведеніи С. Готардскаго тоннеля.

# DAS GLETSCHERGEBIET

# DER TEBERDA UND DER TSCHCHALTA.

Von Prof. **J. Muschketow.**

---

Die geologischen Untersuchungen, die im Sommer 1895 im Gebiete des Hauptkammes des Kaukasus vorgenommen wurden, sind durch besondre Ursachen hervorgerufen worden. Die Gesellschaft der Wladikawkas-Eisenbahn projectirte eine Eisenbahnlinie von der Station Newinnomyskaja an der Rostow-Wladikawkas-Bahn längs dem Thale des Kuban und der Teberda über die Hauptkette des Kaukasus und sodann längs dem Thale der Tschchalta und des Kodoru bis Suchum und Nowo-Senaki, wo sie sich an die Poti-Tiflis-Bahn anschliessen sollte. Das Project kann aber nur mit Hilfe eines recht bedeutenden Tunnels (von ca. 9 Kilom. Länge) durch den Gebirgskamm bewerkstelligt werden, zu dessen Anlage, abgesehen von den gewöhnlichen eisenbahntechnischen Untersuchungen, eine genaue Bekanntschaft sowohl mit dem geologischen Bau des Gebirges, als auch mit einigen physikalischen Eigenthümlichkeit desselben im Bereiche des zukünftigen Tunnels erforderlich war. Dazu mussten an Ort und Stelle geologische Untersuchungen angestellt werden, um so mehr, als dieser Theil des Kaukasusgebirges seinem Bau nach noch gänzlich unbekannt war.

Die Resultate dieser im Jahre 1895 ausgeführten Untersuchungen, die zum Theil in den Beilagen (geologische Karte und Profil) niedergelegt sind, waren die nachstehenden:

1) Das Hauptmassiv des Kaukasus ist im Gebiete der obern Teberda und Tschchalta aus sehr verschiedenartigem Gestein zusammengesetzt: aus sedimentären, aus geschichteten krystallinischen oder metamorphischen Schiefern und aus massigen eruptiv- oder körnig krystallinischen Gesteinen. Von diesen sind die ersten in den niedrigern Theilen zu beiden Seiten des Hauptstockes oder in den Vorbergen verbreitet, während sie im centralen Theile oder am Hauptkamme gänzlich fehlen, die zweiten und dritten da-

gegen kommen wohl auch in den tiefer gelegenen Partien der Abhänge vor, erreichen aber ihre stärkste, ausschliessliche Entwicklung im centralen Theile, wo sie den Hauptkamm des Gebirges und alle hervorragenden Spitzen bilden.

2) Die Sedimentärgesteine sind an beiden Abhängen zwar nicht identisch, doch sind die nämlichen Systeme hier, wie dort vertreten, und zwar das posttertiäre, das tertiäre, das Kreide- und das Jurasystem mit Einlagerungen von Braunkohle am Nordabhange und mit Schiefern unbestimmten Alters, die für palaeozoisch gehalten werden. An beiden Abhängen sind die Tertiär-, Kreide- und Juraablagerungen unter einander concordant geschichtet, lagern aber discordant auf den palaeozoischen Schiefern. Am Nordabhange ist ihre Dislocation überaus gering, abgesehen von den palaeozoischen, die steile Falten mit einem Fallwinkel von 60—70° bilden; die übrigen sind in ihrer Lagerung kaum gestört, die Neigung beträgt nicht über 10° und nur die Juraablagerunren zeigen kleine flache Falten, die NW7h streichen. Am Südabhang begegnen wir den nämlichen Gesteinen in den gleichen gegenseitigen Verhältnissen, wie am Nordabhange, doch zeichnen sie sich hier durch unvergleichlich viel stärkere Dislocation aus. Die palaeozoischen Schiefer bilden nicht nur steile, sondern häufig schiefe, überkippte von Verwerfungen zerrissne Falten. Ueberdies offenbaren sie nicht nur, wie die Jura-, Kreide- und Tertiärsedimente, eine Schichtung in nordwestlicher, sondern augenscheinlich noch eine secundäre in nordöstlicher Richtung. Zu den posttertiären Gebilden gehören fluviatile und Gletscherablagerungen, sowie die Schuttproducte der Abhänge und das grösste Interesse beanspruchen darunter die ältern und jüngern Gletscherablagerungen, von denen jene bis auf 2500, diese bis auf 6000 Fuss herabsteigen.

3) Die krystallinischen Schichtgesteine treten als verschiedenartige Gneisse, Granulite, Amphibolite, Epidosite, Glimmer-, Kiesel- und Chloritschiefer und theilweise Phyllite auf. Sie bilden eine mächtige, petrographisch mannigfaltige Suite von Gesteinen und zeichnen sich durch ausserordentlich starke Dislocation aus, die sich nicht nur in intensiver, NW 8 h streichender Faltenbildung, sondern auch in gewaltigen Verwerfungen äussert, und überdies durch das Auftreten massig kryssallinischer Eruptivgesteine noch complicirt wird, von denen viele unter der Einwirkung der nämlichen Dislocation einer Metamorphose unterworfen gewesen sind. Die Suite von krystallinischen Schichtgesteinen stellt sich als typische Gneisformation dar und setzt gemeinsam mit den Eruptivgesteinen die Centralpartie des Gebirgsrückens zusammen, indem sie entweder im Gebirgskamme selbst zu Tage tritt, oder am Südabhange, wobei sie im Kamme durch Massengesteine, vorzugsweise Granite und Diabase ersetzt wird. Denn obschon im Allgemeinen das Streichen des Gebirgskammes in nordwestlicher Richtung durch die Faltung der Gneissuite bedingt ist, so ist es doch in Folge der Denudation stellenweise Abweichungen unterworfen und entspricht nicht immer dem Streichungswinkel NW2h der Grundfalten. Am Oberlaufe des Klytsch, des Konatschchyr, des Nachar, und wahrscheinlich auch der Gwandra, z. B., wo der Hauptkamm eine Wendung macht, nach

Norden ausweicht und beinahe in der Richtung des Parallelkreises verläuft, besteht er ausschliesslich aus Graniten und Diabasen, während er im Gebiete des Amanaus und des Dombai-Ulgen aus Gneisgesteinen zusammengesetzt ist, die von Massen- oder Eruptivgesteinen durchbrochen werden. Im Gebiete des Amanaus, wo man die Tunnelbohrung projectirt hat, ist die Gneissuite überaus stark comprimirt und bildet eine schiefe Antiklinalfalte, deren Scheitel nach Süden geneigt und durch die oben besprochne Verwerfung zerrissen ist. Die Regelmässigkeit dieser Falte ist nicht nur durch die starke Compression und die Verwerfung maskirt, sondern auch durch das Hervortreten von Eruptivgesteinen, die sie in der Mitte durchbrechen, indem sie stellenweise auf dem Kamme und an beiden Schenkeln die Stelle der Gneisse einnehmen, wie die beigelegten Profile des Hauptmassivs vom Amanaus und Dombai bis zum Dsych, dem Azapsch und dem Ptysch an der Tschchalta anschaulich machen. In den Contacten zwischen den Gneissen und den Massengesteinen sind nicht selten interessante Mineralien anzutreffen, unter denen ich Drusen von Epidot, Prenit, Granat, Orthoklas und Chlorit gefunden habe.

4) Nicht geringer ist die Mannigfaltigkeit und die Entwickelung der massigen oder körnig-krystallinischen Gesteine. Am Nordabhange stossen wir am Unterlaufe der Teberda und oberhalb der Teberda am Kuban auf erzhaltige Quarzporphyre, Orthophyre, Diabase, Diabasporphyrite, auf Olivingesteine und Augitandesite am Chudes. In der Nachbarschaft des Gebirgskammes herrschen Granite, Aplite, Granitporphyre, Syenite, Diabase und Diabasporphyre vor. Am Südabhange endlich kommen im Gebirgskamme selbst oder in seiner Nachbarschaft noch hinzu: Gabbros, Lerzolite und Serpentine, und unten an der Tschchalta und am Kodor sind mächtige Aufschlüsse von Melaphyren, Augitporphyren und grobkörnigen Diabasen zu bemerken, aus denen der Bergrücken von Azgar oder der Pelach-Bora zusammengesetzt ist. Die Wechselbeziehungen all dieser Massengesteine einerseits und andrerseits ihr Zusammenhang mit den oben erwähnten Sedimentärgebilden setzen uns in den Stand, mit einiger Sicherheit ihren Entwicklungsgang oder ihr relatives Alter zu bestimmen. Die Granite und ihre Varietäten treten in Gestalt umfangreicher Massive auf, die in nordwestlicher Richtung ausgedehnt sind und mit der Gneisformation in so enger Verbindung stehen, dass wir mit grosser Wahrscheinlichkeit ihre Entstehung in die archäische Periode verlegen können, d. h. sie sind älter als die Gneisse oder doch gleichaltrig mit ihnen. Sehr möglich ist es, dass die Gneisse des Centralmassivs, die unter dem Mikroskop Spuren heftiger Zertrümmerung zeigen, unter der Einwirkung des Dynamometamorphismus aus Granit hervorgegangen sind. Allein der am Indysch zu Tage tretende Ganggranit ist jünger als selbst die palaeozoische Periode, denn er durchbricht die palaeozoischen Schiefer.

Die Syenite durchbrechen die Granite, folglich sind sie später entstanden und jünger als diese, präciser aber lässt sich ihr Alter nicht bestimmen. Die Quarzporphyre und Orthophyre durchschneiden nicht nur die krystallinischen Schiefer, sondern auch

die palaeozoischen, und deshalb ist ihre Entstehung wahrscheinlich gleichzeitig mit den Ganggraniten anzusetzen. Die Diabase sind vermuthlich verschiednen Alters: die ältern, die als Gänge den Graniten und Gneissen eingelagert sind, haben sich allem Anscheine nach vor der zweiten Dislocation der archäischen Gesteine ausgebildet, denn sie lassen deutliche Spuren von Dynamometamorphismus erkennen, unter dessen Einwirkung sich die Diabase in den centralen Theilen des Kammes in Chlorit- und Amphibolitschiefer und Epidosite verwandelt haben. Manche Aufschlüsse der Diabasporphyrite besitzen den Charakter von Schichtgängen, indem sie stellenweise vollkommen concordant mit den sie einschliessenden Kiesel- und Glimmerschiefern fallen, wie, z. B., am Dombai-Ulgen am nördlichen Abhange und am Azapsch am Südabhange, so dass ein und derselbe Gang durch die Dislocation eine ganz gleichmässige Störung mit den Schiefern erlitten zu haben scheint. Andre augenscheinlich jüngere Diabasporphyrite, die etwas abweichende Structur offenbaren, in Begleitung von Tuffen auftreten und in Augitporphyrite und Melaphyre übergehen, durchbrechen die Juraablagerungen und sind wahrscheinlich in eine spätere Zeit zu setzen, als die Ablagerung und Störung der Jurageseine. Hierher gehören die Diabasporphyrite der Teberdamündung, sowie auch die gewaltigen Aufschlüsse von Melaphyr, Augitporphyrit und grobkörnigem Diabas des Südabhanges an der Tschchalta im Gebirgsrücken von Azgar. Folglich lassen sich nach ihrer Entstehungszeit die Diabase in den Centralpartien des Begrückens wohl als vorjurassische bezeichnen, die Porphyrite des Nord- und Südabhanges als nachjurassische. Augenscheinlich sind den vorjurassischen Diabasen auch die Gabbros und Lerzolithe mit Serpentinen anzureihen, obgleich sie jünger sind, als die Diabase, da sie auch noch vor dem Eintritte der zweiten Dislocation der Gneisse entstanden sind.

Als jüngste unter den krystallinischen Massengesteinen endlich haben wir die dunkeln und grauen Augitandesite aufzufassen, die ich nur an einem einzigen Orte am Chudes zu Tage liegend gefunden habe, d. h. ausserhalb des Rayons meiner Untersuchungen, und sie sind wahrscheinlich der Tertiär- oder Posttertiärepoche zuzuweisen.

Die alterältesten unter den oben besprochnen Massengesteinen gehören den Intrusivgesteinen an, wie z. B. die Granite, Syenite, Diabase, Gabbros und Lerzolithe, während die Porphyrite, Melaphyre, Orthophyre den alten, die Augitandesite den jüngern Effusivgesteinen zuzuzählen sind. Somit begegnen wir im Gebiete der Teberda und der Tschchalta Vertretern aller Hauptgruppen von Eruptivgesteinen, wobei die effusiven von Tuffen begleitet sind, die den intrusiven fehlen.

5) Aus all dem geht hervor, dass sich der Hauptgebirgskamm in dem von mir untersuchten Gebiete allmählich im Verlaufe eines langen Zeitraumes von der vorjurassischen Periode an gebildet hat. Seine Gestaltung verdankt er nicht nur einer einmaligen Dislocation, sondern mehreren, zu verschiednen Zeitpunkten eingetretnen Eruptionen, die seine Zusammensetzung in beträchtlichem Masse complicirt haben. Wenn sich nun auch der Beginn der Dislocation nicht mit Bestimmtheit fixiren lässt, so muss sie

doch ohne Zweifel erst nach der Ablagerung der palaeozoischen Schiefer, aber vor der der Jurasedimente erfolgt sein. Theils gleichzeitig mit der ersten Dislocationsperiode, zum grössern Theile aber schon früher sind einige Massengesteine ausgeworfen worden, wie z. B. die Granite, Syenite, Porphyre und ein Theil der Diabase. Die zweite Dislocationsperiode, die der gebirgsbildenden Processe, trat, und zwar offenbar mit erhöhter Energie, nach der Ablagerung der Jurasedimente ein, die hierbei auf eine Höhe von 5000—6000 Fuss emporgehoben wurden. Obgleich also gegenwärtig die mittlere Höhe des Gebirgsrückens sich auf etwa 10000 Fuss, und die der Juraablagerungen auf nur 1000 Fuss beläuft, so hat in der vorjurassischen Epoche der Kaukasus doch nur einen sehr unbedeutenden Bergrücken gebildet, dessen mittlere Höhe 3000 Fuss nicht überstieg. Die Dislocation dieser Periode hat sich nicht blos in intensiver Faltung, besonders am Südabhange, sondern auch in Verwerfungen geäussert. Gleichzeitig damit, zum Theil aber auch nachher, sind die Diabasporphyrite, Melaphyre, Augitporphyrite und grobkörnigen Diabase zum Auswurfe gelangt. Die letzte Phase der Dislocation endlich ist wohl erst während der Posttertiärepoche eingetreten, wo sich neue vulcanische Gesteine ergossen, die Augitandesite, und wo wahrscheinlich der Elbrus entstand. Während all dieser Perioden, ausser der jüngsten, ist die Dislocation in der nämlichen Richtung unter der Einwirkung eines aus Südwesten kommenden Druckes vor sich gegangen, weshalb auch die gebirgsbildenden Processe am südlichen oder innern Abhange des Gebirgsrückens viel intensiver zum Ausdruck gelangt sind, als am äussern, dem Nordabhange. Die gleiche Ursache hatte auch zur Folge, dass die Verwerfungen des Südabhanges im engsten Zusammenhange mit der Faltenbildung stehen, während sie am Nordabhange überhaupt wenig entwickelt sind und rechtwinklig zu den Falten verlaufen. Während aber das Gebirge in der Bildung begriffen war und an Höhe zunahm, unterlag es gleichzeitig beständig der Zerstörung durch Verwitterung, durch Erosion und endlich durch die Einwirkung der Gletscher.

6) Die Gletscher sind einst von beträchtlicher Ausdehnung gewesen, und haben wenigstens bis auf 4000 Fuss, wahrscheinlich selbst bis auf 2500 Fuss herabgereicht, dann aber haben sie sich bis auf ihren jetzigen Umfang zurückgezogen. Allein auch die Gletscher der Gegenwart, die sich durch einige originelle topographische Verhältnisse auszeichnen, offenbaren deutliche Anzeichen von Schwankungen in ihrem Umfange. Augenblicklich reicht keiner von ihnen über 6000 Fuss herab und sie befinden sich im Stadium der Abnahme oder des Rückganges, was eine allen Gletschern des Kaukasus gemeinsame Erscheinung zu bilden scheint, wenigstens für die letzten 2 oder sogar 3 Jahrzehnte. Im Jahre 1881 hatte ich zum ersten Male Gelegenheit, die Thatsache des Rückganges an den Gletschern der Elbrus- und Kasbekgruppe zu constatiren, wahrscheinlich aber fällt die Periode der Abnahme in den Anfang der siebziger oder in den Ausgang der sechziger Jahre, denn am Dewdorakgletscher ist seit 1867 eine rückläufige Bewegung beobachtet worden. Wenn wir annehmen, dass die Dauer der periodischen

Zunahme und Abnahme der Gletscher, wie sie unlängst Forel für die Gletscher der Alpen berechnet hat, in der That 35 Jahre beträgt, d. h. Brückners fünfunddreissigjähriger Periode der klimatischen Schwankungen nahezu gleichkommt, so muss der gegenwärtige Rückgang der Kaukasusgletscher bald, d. h. höchstens nach 10—20 Jahren von einer Zuwachsperiode abgelöst werden, wenn auch natürlich für die Gletscher der Teberda und der Tschchalta eine andre Ziffer zu setzen sein mag, denn die Periode von 35 Jahren ist als Mittel aus den verschieden grossen Schwankungsperioden einer ganzen Reihe von Gletschern berechnet worden.

7) Die oben beschriebne geologische Zusammensetzung, sowie unsre Beilagen, der geologische Durchschnitt durch den Hauptgebirgskamm nebst Karte, weisen darauf hin, dass sich erstens die Gesteine, die der projectirte Tunnel durchbrechen soll, und zwar Gneisse, Amphibolite, Epidosite, Diabase, Porphyrite u. s. w., durch eine so grosse Haltbarkeit auszeichnen, dass kaum eine Befestigung des zukünftigen Tunnels von Nöthen sein dürfte, abgesehen etwa von einigen einzelnen Specialfällen, wenn man auf Wasseradern oder auf einen Punkt starker hydrochemischer Metamorphisation stossen sollte. Nur am Nordende des Tunnels, im Bereiche der Kieselschiefer wird vielleicht in einer Ausdehnung von 200—300 Meter eine Ausmauerung erforderlich sein, und auch das schwerlich. Wird der Tunnel indess, wie es nach den letzten Untersuchungen projectirt ist, vom Dombai-Ulgen nach dem Azapsch oder dem Ptysch geführt, so wird man von jeglicher Befestigung absehen können. Wenn wir zweitens den stratigraphischen Charakter der Gesteine, ihre ausserordentliche Compression, das Fehlen bestimmter wasserführender Horizonte innerhalb des Gneisgebietes ins Auge fassen, so lassen sich kaum irgend welche stärkere Wasserströme erwarten, die den zukünftigen Tunnel beschädigen oder die Arbeit hindern, geschweige denn die Bohrung hemmen oder gar ganz aufhalten könnten. Wasserzufluss wird ohne Zweifel im Tunnel vorhanden sein, aber aller Wahrscheinlichkeit nach höchstens in Gestalt von Bergfeuchtigkeit oder kleinen aus Rissen hervorkommenden Quellen und auch dies nur im nördlichen Theile, wo man solche Risse voraussetzen kann, während in der Südhälfte kaum andrer Wasserzulauf, als die Bergfeuchtigkeit zu befürchten ist. Drittens verspricht die Gesammtheit der obenerwähnten Gesteine auf der projectirten Eisenbahnlinie die mannigfaltigsten Baumaterialien zu liefern, die sich sowohl zu kleinen zierlichen Arbeiten, als auch zu den dauerhaftesten Capitalbauten eignen, wie z. B. Porphyrite, Syenite, Diabase, Porphyre, marmorartige Kalksteine u. s. w., unter den Fluss- und Gletscherablagerungen giebt es reichlich Kies, Sand und Thon, und im Gebiete der Jura- und Kreideablagerungen viel Mergel, Sandstein und Kalkstein.

8) Zum Schluss bleibt uns noch übrig, die wahrscheinliche Temperatur im Horizonte des zukünftigen Tunnels während der Bohrung zu bestimmen. Leider sind wir nicht im Besitze von unbedingt zuverlässigen Stützpunkten dafür, denn uns ist nur annähernd die Richtung des Tunnels, die Tiefe seiner Sohle, die Höhe des Gebirgsrük-

kens darüber und die mittlere Temperatur auf dem Gebirgskamme bekannt, und daher sind wir gezwungen, unsrer Berechnung so stark übertriebene Ziffern zu Grunde zu legen, wie sie das ungünstigste Resultat im Vergleich mit der Wirklichkeit ergeben würden, wenn der Tunnel in beliebiger Richtung innerhalb der Grenzen zwischen dem Oberlaufe des Alibek-Ulgen und des Dombai-Ulgen, oder gar des Bu-Ulgen angelegt würde. Welcher Richtung man auch innerhalb der angegebnen Grenzen für den Tunnel den Vorzug geben mag, seine Höhenlage kann nicht unter 5000 Fuss sein, was mit der mittlern Höhe des ursprünglich in Aussicht genommenen Tunnels übereinstimmt (sein Nordende liegt 5200′, sein Südende 4700′ hoch). In den nämlichen Grenzen beträgt die mittlere Höhe des Gebirgskammes etwa 10500, und nirgends über 11000 Fuss. Gehen wir davon aus, dass das Temperaturmittel auf einer Höhe von ca. 8000 Fuss (genauer 7800′) nach den Beobachtungen in Gudaur $+3^0$ und die aërothermische Höhenstufe 600′ beträgt, so erhalten wir für die Höhe von 11000′ eine mittlere Jahrestemperatur von weniger als $-1^0$ C. Andrerseits haben die Beobachtungen im Suramtunnel, der in einer Tiefe von 1220 Fuss liegt, eine geothermische Tiefenstufe von 45 Meter oder 150′, die im tiefer liegenden St.-Gotthardtunnel eine solche von 48 M. oder 160′ ergeben. Die Tiefe der Schicht mit beständiger Temperatur ist unbekannt, allein in der Region des ewigen Schnees ist sie ganz unbeträchtlich und übersteigt kaum einige Fuss. Nehmen wir nun die Maximaltiefe des projectirten Tunnels mit 6000 Fuss an und die geothermische Tiefenstufe gleich der im St.-Gotthard, d. h. 160 Fuss (in Wirklichkeit muss sie weit grösser sein, da hier die Vergletscherung viel stärker ist), so erhalten wir für den tiefsten Punkt während der Arbeiten am projectirten Tunnel eine wahrscheinliche Maximaltemperatur von $37{,}5^0$ C. Da aber das Jahresmittel auf dem Gebirgskamme $-1^0$ beträgt, so kann das wirkliche Temperaturmaximum $36^0$ C. nicht übersteigen. Ueberdies haben wir die Tiefe des Tunnels viel zu gross angesetzt, d. h. auf 6000′, während sie in Wirklichkeit nicht grösser ist, als 5500′, und in dem Falle muss die Maximaltemperatur nur etwa $33^0$ C. sein, und endlich, wenn der Tunnel unter spitzen Berggipfeln durchgeführt wird, wie der Bel-Ala-Kai oder der Dombai, unter denen die geothermische Tiefenstufe bis 200′ beträgt, müsste die Maximaltemperatur auch bei 6000′ Tiefe unter $30^0$ C. sinken, d. h. unter die des Simplon ($40^0$), des St.-Gotthard ($30^0$) und des Mont Cenis ($29{,}5^0$). Bei all dem bin ich von vorn herein überzeugt, dass in unserm Tunnel der geothermische Gradient grösser sein wird, als in den Alpen, weil er unweit des Meeres liegt, und es ist bekannt, dass mit der Annäherung an das Meer die geothermische Tiefenstufe wächst. Folglich muss bei gleicher Tiefe, aber bei grösserem Gradienten die Maximaltemperatur geringer sein, als die oben angegebnen Grenzen, d. h. unter dem höchsten Kamme bei einer Tiefe von 6000′ wird sie weniger als $33^0$ betragen, bei 5500′ Tiefe nur $30^0$ und unter hohen Gipfeln weniger als $29^0$. Wenn wir es endlich zugeben, dass nach Stapfs Beobachtungen im St.-Gottardtunnel die geothermische Tiefenstufe im Entwicklungsgebiete von Schneefeldern und

Gletschern bis auf 1000 Fuss anwächst, so ergiebt sich für unsern Tunnel eine noch niedrigere Temperatur, und zwar erhalten wir, wenn die Gletscher auf einer Höhe von 7000′ endigen, für diese Tiefe im Tunnel etwa 4°; allein die Tiefe des Tunnels ist nicht 4000′, sondern 6000′, und nehmen wir für die fehlenden 2000′ die normale Tiefenstufe an, d. h. 100′ auf 1°, so erhalten wir für den tiefsten Theil unsers Tunnels eine Maximaltemperatur von 24° C.

Somit ergiebt die verschieden variirte Berechnung bei den übertriebensten ungünstigen Daten als Maximaltemperatur die durchaus erträglichen Grenzen von 24° — 36° höchstens.

Zum Schluss kann ich mich nicht enthalten, sowohl im Interesse der Wissenschaft, als auch der zukünftigen Praxis den Wunsch auszusprechen, es möchten bei der Bohrung des projectirten Tunnels systematische geologische und geothermische Beobachtungen organisirt werden, ähnlich wie sie bei der Anlage des St.-Gotthardtunnels vom Ingenier Stapf angestellt worden sind

# ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

| *Страница.* | *Строка.* | *Напечатано.* | *Слѣдуетъ читать.* |
|---|---|---|---|
| 20 | 7 сн. | показызаютъ | показываютъ. |
| 20 | 9 „ | гранулитъ | гранулитъ съ огромными включеніями бѣлаго петалита [$Li_2Si_2O_5 + (Al_2)Si_6O_{15}$]. |
| 30 | 10 „ | клуфорской | клухорской. |
| 31 | 11 „ | Клухарское | Клухорское. |
| 32 | 4 св. | ледникомъ | ледникомъ или точнѣе снѣжникомъ. |

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## НИКОВОЙ ОБЛАСТИ ТЕБЕРДЫ И ЧХАЛТЫ.

Составилъ

**Профессоръ И. В. МУШКЕТОВЪ**

въ 1895 году.

Масштабъ 2 версты въ дюймѣ.

0 5000с 10. 5000с 2ВЕР

# CARTE GEOLOGIQUE

DE LA REGION GLACIAIRE

DE

TEBERDA ET TCH'HALTA AU CAUCASE

dressée par

**Prof. J. W. Mouchketow**

1895.

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ЛЕДНИКОВОЙ ОБЛАСТИ ТЕБЕРДЫ И ЧХАЛТЫ.

Составилъ

**Профессоръ И. В. МУШКЕТОВЪ**

въ 1895 году.

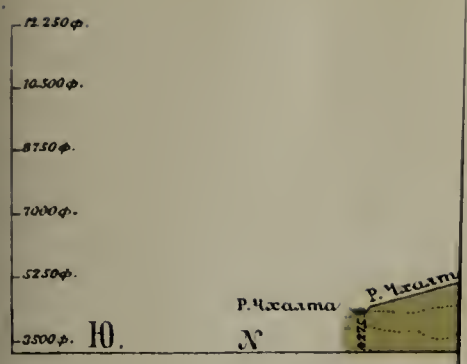
Масштабъ 2 версты въ дюймѣ.

## ОБЪЯСНЕНІЕ КРАСОКЪ.

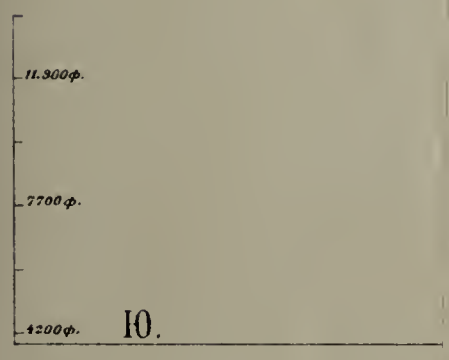
- Кремнистые, слюдяные сланцы.
  Schistes cristallines: phillades et micaschistes.
- Граниты, сіениты, гнейсы, амфиболиты, гелефлинты, эпидозиты.
  Granit, syenit, gneiss etc.
- Діабазы, діабазовые порфириты, габбро, діориты, перцолиты, змѣевики.
  Diabas, porphyrite, gabbro, serpentin etc.
- Мелафиры, авгитовые порфириты.
  Melaphyr, augitporphyrit.
- Глинистые сланцы.
  Schistes argileux.
- Отложенія древнихъ ледниковъ.
  Depôts des anciens glaciers.
- Ледники современные.
  Les glaciers contemporaines.
- Направленіе проэктированной дороги.

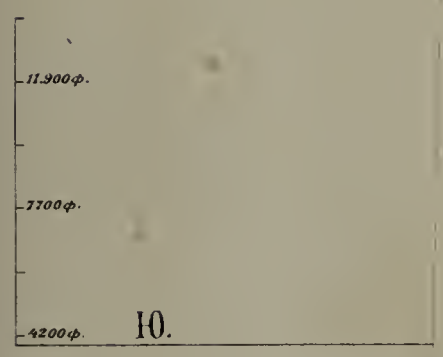
Цифры означаютъ высоту въ русскихъ саженяхъ.
Les numeros s'indiquent les hauteurs en sachenes russes

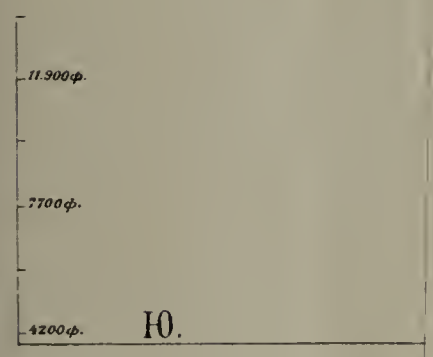
Картографич зав Д. М. Руднева Нов пер. д 5 к 46 СПБ

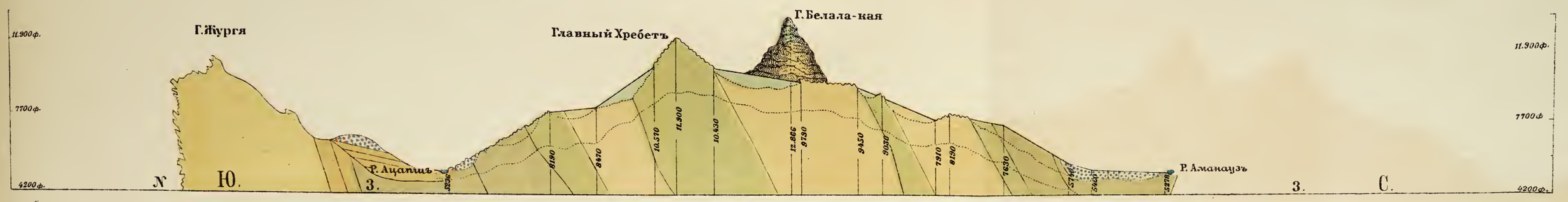

12.250ф.
10.500ф.
8750ф.
7000ф.
5250ф.
3500ф.
Ю.
Р.Чхалта
Р.Чхалта
С
Ю.

11.900ф.
7700ф.
4200ф.
Г.Жургя
С
Ю.

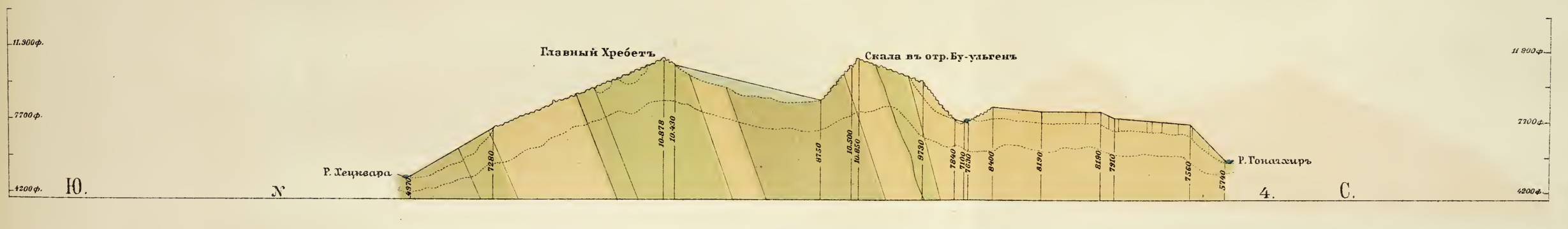

11.900ф.
7700ф.
4200ф.
Ю.

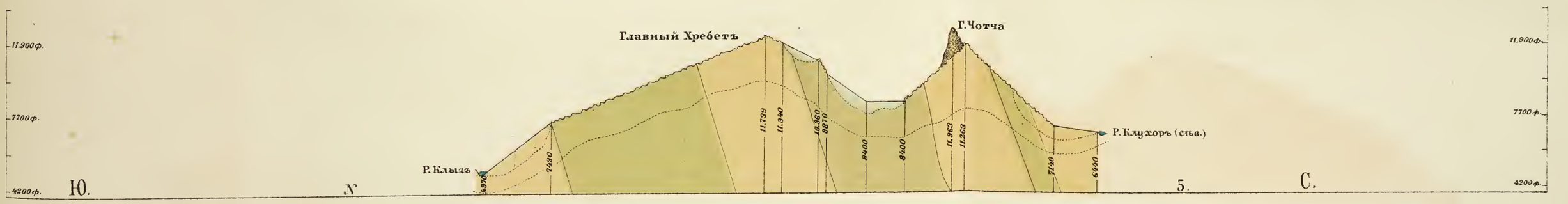

11.900ф.
7700ф.
4200ф.
Ю.


11.900ф.
7700ф.
4200ф.
Ю.




*Разрѣзъ по направленію проэктированнаго тоннеля.*



*Масштабъ 2 версты въ дюймѣ.*

верс. 2 1 0 2 4 верс.

Хромо-лит. Руднева. С.П.б. Нов. пер. № 5 кв. 46.

**Томъ V**, № 1, 1890 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометрическою и отдѣльною геологическою картами. Ц. **4** р. (Одна геолог. карта 57-го листа—**1** р.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картой. Цѣна **4** р.

№ 3, 1888 г. **М. Цвѣтаева**. Головоногія верхняго яруса средперусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю таблицами ископаемыхъ. Цѣна **2** руб.

№ 4, 1888 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки верхняго яруса средперусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна **1** р. **50** к.

№ 5 (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ**. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезіанскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifères et puits artésiens dans la région de Moscou). Съ 3-мя палеонтологическими таблицами. Цѣна **2** руб. **30** коп.

**Томъ VI.** 1888 г. **П. Кротовъ**. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk). Съ отдѣльною геологическою картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **8** р. **25** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

**Томъ VII**, № 1, 1888 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (I. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ отдѣльною картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р. **50** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ и П. Ососковъ**. Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. **50** коп.

**Томъ VIII**, № 1, 1888 г. **І. Лагузенъ**. Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна **1** руб. **60** коп.

№ 2, 1894 г. **А. Михальскій**. Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю таблицами рисунковъ. Вып. 1 и 2. Цѣна за оба выпуска **10** р.

№ 3, 1894 г. **И. Шмальгаузенъ**. О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. **1** р.

**Томъ IX**, № 1, 1889 г. **Н. Соколовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. **4** р. **75** к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—**75** к.).

№ 2, 1893 г. **Н. Соколовъ**. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrusslands). Съ 2-мя картами. Ц. **4** р. **50** к.

№ 3, 1894 г. **Н. Соколовъ**. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. **3** р. **75** к.

№ 4, 1895 г. **О. Іекель**. Нижнетретичныя селахіи изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. **1** р.

**Томъ X**, № 1, 1890 г. **И. Мушкетовъ**. Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1893 г. **Е. Федоровъ**. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. (E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. **3** р. **60** к.

№ 3, 1895 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. (A. Stuckenberg. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan). Съ 24 таблиц. рисунковъ. Ц. **7** р.

№ 4 (и послѣдній), 1895 г. **Н. Соколовъ**. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. (N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands). Съ картою. Ц. **2** р.

**Томъ XI**, № 1, 1889 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. **6** р.

№ 2, 1891 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solicamsk). Ц. (съ геолог. картою) **1** р. **50** к. (Одна геолог. карта 126-го листа **1** р.).

**Томъ XII**, № 2, 1892 г. **Н. Лебедевъ**. Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя таблиц. ископаемыхъ. Ц. **1** р. **20** к.

**Томъ XIII**, № 1, 1892 г. **А. Зайцевъ**. Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. **1** р. **20** к.

№ 2, 1894 г. **П. Кротовъ**. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russland. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. **3** р. **60** к.

**Томъ XIV**, № 1, 1895 г. **И. Мушкетовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) **3** р. **75** к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по **75** к.).

№ 3, 1895 г. **К. Динеръ**. Тріасовыя фауны цефалоподъ Приморской области въ восточной Сибири. (K. Diener. Triadsche Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 5-ю таблицами рисунковъ. Ц. **2** р. **60** к.

**Томъ XV**, № 2, 1896 г. **Н. Сибирцевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72-й. Геологическія изслѣдованія въ Окско-Клязминскомъ бассейнѣ. (N. Sibirzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 72. Geologische Untersuchungen im Bassin der unteren Oka und der unteren Kliasma). Съ картою и политипажами въ текстѣ. Ц. **4** р.

**Извѣстія Геологическаго Комитета:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Томъ I, | 1882 г. | Ц. **45** к. | |
| „ II, | 1883 г., | №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | Отдѣльные №№ по **35** к. |
| „ III, | 1884 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ IV, | 1885 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ V, | 1886 г., | №№ 1—11. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ VI, | 1887 г., | №№ 1—12. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ VII, | 1888 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ VIII, | 1889 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ IX, | 1890 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ X, | 1891 г., | №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ XI, | 1892 г., | №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ XII, | 1893 г., | №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ XIII, | 1894 г., | №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ XIV, | 1895 г., | Годовая цѣна **2** р. **50** к. | |

**С. Никитинъ**. Русская геологическая библіотека за 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 и 94 г. (S. Nikitin. Bibliothèque géologique de la Russie. 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 et 94). (Приложеніе къ Извѣстіямъ Геологическаго Комитета). Ц. **1** р. за годъ.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна **35** коп.

**Геологическая карта Европейской Россіи** (Carte géologique de la Russie d'Europe), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. **7** р.

---

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжномъ магазинѣ Эггерсъ и К° и картографическомъ магазинѣ Ильина; въ Парижѣ—у Bécus et C°, Comptoir géologique de Paris, 53, Rue Mr-le-Prince. Тамъ же приним. подписка на „Извѣстія Геол. Ком.“.

---

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 5 и послѣдній.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 5 et dernier.

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССІИ.

## ЛИСТЪ 114-й.

## ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ВЪ КИРГИЗСКОЙ СТЕПИ

въ 1894 г.

И. МУШКЕТОВА.

Съ картою 114-го листа.

# ALLGEMEINE GEOLOGISCHE KARTE von RUSSLAND.

## BLATT 114.

## GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER KIRGISEN-STEPPE

im Jahre 1894.

Von J. MUSCHKETOW.

Mit eine Karte.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* 1 *руб.*

**1896.**

# ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

## Труды Геологическаго Комитета:

**Томъ I**, № 1, 1883 г. **І. Лагузенъ**. Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльною геологическою картою и 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. (Одна геологическая карта 56-го листа—**75** к.).

№ 3, 1884 г. **О. Чернышевъ**. Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **И. Мушкетовъ**. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ II**, № 1, 1885 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльною картою и 8-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геологическая карта 71-го листа—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ**. Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ**. Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ**. Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

**Томъ III**, № 1, 1885 г. **О. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій, О. Чернышевъ** и **Ал. Тилло**. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Цѣна (съ геолог. картою) **3** р. (Одна геолог. карта—**1** р.).

№ 3, 1887 г. **О. Чернышевъ**. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4, 1889 г. **О. Чернышевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

**Томъ IV**, № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. **2** р.

№ 2, 1890 г. **А. Штукенбергъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. **1** р. **25** к.

№ 3 (и послѣдній), 1893 г. **О. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

**Томъ V**, № 1, 1890 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометрическою и отдѣльною геологическою картами. Ц. **4** р. (Одна геолог. карта 57-го листа—**1** р.).

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Томъ XIV, № 5 и послѣдній.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Volume XIV, № 5 et dernier.

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССІИ.

## ЛИСТЪ 114-й.

## ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ВЪ КИРГИЗСКОЙ СТЕПИ

въ 1894 г.

И. МУШКЕТОВА.

Съ картою 114-го листа.

# ALLGEMEINE GEOLOGISCHE KARTE VON RUSSLAND.

## BLATT 114.

## GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER KIRGISEN-STEPPE

im Jahre 1894.

Von J. MUSCHKETOW.

Mit eine Karte.

**Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:**

Librairie Eggers et C-ie
à St.-Pétersbourg.

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Bécus et C-ie
Paris, 53, Rue Mr-le-Prince.

*Цѣна* 1 *руб.*

**1896.**

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.


| | стран. |
|---|---|
| Введеніе . . . . . | 1 |
| I. Окраинная часть Киргизской степи . . . . . | 4 |
| II. Внутренняя часть Киргизской степи . . . . . | 14 |
| III. Заключеніе . . . . . | 23 |
| Résumé. Geologische Untersuchungen in der Kirgisen-Steppe im Jahre 1894 . . . . | 25 |

# ВВЕДЕНІЕ.

Изслѣдованія въ Киргизской степи Астраханской губ. въ предѣлахъ 114 листа, т.-е. къ востоку отъ Волги, составляютъ непосредственное продолженіе моихъ прежнихъ работъ въ Калмыцкой степи къ западу отъ Волги и вызваны главнымъ образомъ необходимостью дополнить 114 листъ. Такъ какъ юго-западная часть этого листа уже раньше изучена и описана мною [1]), а юго-восточная часть его занята Каспіемъ, то слѣдовательно надо было осмотрѣть только сѣверную половину листа, т.-е. пространство между Волгою, берегомъ Каспія и сѣверною границею 114 листа. Само собой разумѣется, что такую обширную площадь, занимающую около 20000 квадр. верстъ, невозможно было бы изучить въ теченіе одного лѣта, еслибы она не отличалась поразительнымъ однообразіемъ и простотою не только состава, но и поверхности. Она представляетъ почти пустыню, сложенную изъ однихъ и тѣхъ же каспійскихъ и современныхъ осадковъ съ однообразнымъ рельефомъ, растительностью, фауною и населеніемъ. На сотняхъ квадратныхъ верстъ повторяется совершенно то же самое, что встрѣчается на одной квадратной верстѣ. Такое убійственное однообразіе полезно и пріятно развѣ только въ томъ отношеніи, что значительно сокращаетъ маршруты при изученіи этой пустыни, путешествіе по которой сопряжено съ большими затрудненіями и лишеніями, особенно вслѣдствіе недостатка прѣсной воды, полнаго отсутствія дорогъ и осѣдлыхъ поселеній.

Такъ какъ пустыня эта прилегаетъ къ Волгѣ и Каспію, то естественно, что экскурсіи мои имѣли двоякій характеръ: однѣ я могъ совершить быстро и удобно, пользуясь пароходомъ, другія же — медленно и съ лишеніями, посредствомъ вьючнаго каравана. Благодаря любезности управляющаго рыбными промыслами г. Хомутова, которому считаю своимъ долгомъ выразить мою искреннюю благодарность, я имѣлъ въ распоряженіи два парохода: небольшой рѣчной „Степнякъ“, на которомъ я про-

[1]) См. Труды Геологическаго Комитета, т. XIV, № 1. — Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи. Листы 95—96, стр. 53—65.

ѣхалъ до Алгары и затѣмъ до Хожетаевки, и морской „Смотритель“, на которомъ я совершилъ большую экскурсію въ дельтѣ Волги и въ прибрежной полосѣ Каснія до Забурунья и песковъ Мендекъ; пользуясь въ теченіе нѣсколькихъ дней пароходомъ „Смотритель“ и любезностью его просвѣщеннаго капитана Н. А. Пигина, я въ короткое время нетолько успѣлъ осмотрѣть нѣсколько бугровъ въ дельтѣ, но и сдѣлать, безъ особаго напряженія силы, экскурсіи отъ сѣвернаго берега Каспія для изученія пустыни и ея южной окраины.

Изъ экскурсій во внутреннюю часть пустыни, наибольшая была сдѣлана мною въ сообществѣ съ горн. инж. Киселевымъ, преимущественно караваннымъ способомъ, отъ Алгары до дер. Лопасы или Хапаутовки, откуда до Бишъ-чохо и обратно на дер. Тамбовку; конечные пункты этой трудной экскурсіи (Бишъ-чохо и Тамбовка), продолжавшейся около двухъ недѣль и носившей характеръ экспедиціи, уже выходятъ изъ предѣловъ 114 листа. Несмотря однако на довольно длинныя экскурсіи въ разныхъ направленіяхъ, я не встрѣтилъ почти ничего новаго сравнительно съ тѣмъ, что мнѣ извѣстно было уже изъ изслѣдованій Калмыцкой степи къ западу отъ Волги, а потому и результаты моихъ наблюденій въ сѣверной половинѣ 114 листа оказались болѣе чѣмъ скромными и представляютъ только нѣкоторое дополненіе къ выводамъ, уже изложеннымъ мною въ описаніи Калмыцкихъ степей. Вслѣдствіе почти полнаго тождества нашего района съ прилегающими Калмыцкими степями, какъ въ орографическомъ, такъ и въ геологическомъ отношеніяхъ, мнѣ приходится сдѣлать ту же оговорку, которая приведена мною въ прежнемъ отчетѣ, а именно, при изложеніи своихъ наблюденій въ низменной степи невозможно сохранить обычный порядокъ, т.-е. послѣдовательную нумерацію обнаженій, такъ какъ при однообразіи ихъ пришлось бы часто повторять и безполезно увеличивать объемъ отчета, а при неправильной разбросанности ихъ на большомъ пространствѣ нельзя выбрать какую бы то ни было опредѣленную систему нумерацій, какъ это легко и просто при описаніи рѣчныхъ долинъ; поэтому въ настоящемъ отчетѣ, избѣгая повторенія различныхъ деталей, я изложу только наблюденія, имѣющія нѣкоторое значеніе въ томъ или другомъ отношеніи. Само собой разумѣется, что при такомъ ограниченіи, содержаніе отчета нисколько не страдаетъ, а между тѣмъ объемъ его значительно сокращается. Еслибы я сталъ приводить перечень всѣхъ тождественныхъ обнаженій, ихъ размѣры, многочисленныя измѣренія барханов и пр., то я могъ бы увеличить объемъ отчета по крайней мѣрѣ въ три раза противъ настоящаго, не прибавляя ничего существеннаго къ его содержанію.

Что касается порядка изложенія, то онъ опредѣляется моими основными маршрутами, т.-е. сначала я опишу наблюденія въ дельтѣ Волги и прибрежной полосѣ Каспія или окраинную часть степи, а затѣмъ внутреннюю часть ея до Бишъ-чохо включительно. При изложеніи своихъ наблюденій я, разумѣется, воспользуюсь и тѣми скудными указаніями, которыя находятся въ геологической литературѣ, но, къ сожалѣнію, такихъ указаній весьма немного и они разсѣяны въ небольшомъ количествѣ сочиненій,

относящихся къ сосѣднимъ областямъ; къ такимъ источникамъ, кромѣ указанныхъ уже въ моемъ прежнемъ отчетѣ, принадлежатъ работы Гебеля [1]), описавшаго маршрутъ отъ Хожетаевки до Бишъ-чохо и Богдо, Ауэрбаха [2]), сообщившаго краткія свѣдѣнія о геологическомъ характерѣ Бишъ-чохо, Никитина [3]) и Пашкевича, собравшихъ всѣ гипсометрическія данныя о степи между Волгою и Ураломъ, а также нѣкоторыя описанія, имѣющія только косвенное отношеніе къ предмету нашего изслѣдованія, напр. Таушера [4]), Михайлова [5]), Нешеля [6]), Плотникова [7]), Полетаева [8]) и др., и различныя мелкія замѣтки, напр. о курганѣ Степьки Разина [9]), о гуано на Каспійскомъ морѣ [10]), о добычѣ соды изъ Астраханскихъ озеръ [11]), о пескахъ въ Астраханской губ. [12]), о Бэровскихъ буграхъ [13]) и пр. Наконецъ нельзя не упомянуть о нѣкоторыхъ новыхъ изданіяхъ, не вошедшихъ въ предыдущій мой отчетъ, но имѣющихъ первостепенное значеніе для всякаго интересующагося Астраханскимъ краемъ, а именно „Астраханскій Сборникъ, издаваемый Петровскимъ Обществомъ изслѣдователей Астраханскаго края“. Въ настоящемъ 1896 г. вышелъ только первый выпускъ этого сборника, заключающій около 20 статей съ 10 рисунками, преимущественно историческаго содержанія; не менѣе важное значеніе имѣетъ обстоятельная книга о климатѣ Астраханскаго края доктора Ф. Шперка [14]), которому принадлежитъ также прекрасный Указатель [15]) литературы объ Астраханскомъ краѣ, значительно облегчающій трудъ каждаго изслѣдователя этого края и заключающій около 6000 (точнѣе 5848) номеровъ статей.

---

[1]) Fr. Goebel. Reise in den Steppen des südlichen Russlands, 1838. Bd. II, стр. 164.

[2]) Б. Ауэрбахъ. Гора Богдо. Съ предисловіемъ Траутшольда. Зап. Имп. Рус. Геогр. Общ. т. IV. 1871, стр. 65—68.

[3]) С. Н. Никитинъ и В. О. Пашкевичъ. Гипсометрія страны между Волгою и Ураломъ въ Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ. т. XXX, стр. 22.

[4]) Memoire de la Soc. Imp. des naturalistes de Moscou, т. IV, 1830 г.

[5]) Гора Чапчачи, Синее Морцо и др. въ Астр. Губ. Вѣд. 1841 г. № 49—50, 1842 г. № 13, 14, 17.

[6]) Геогностическія замѣчанія о степи между Самарой, Волгой, Ураломъ и Манычемъ въ Горн. Журналѣ, ч. I, 1847.

[7]) О необходимости и средствахъ предупрежденія дальнѣйшаго развитія сыпучихъ песковъ въ степяхъ Внутр. Киргизской орды въ Зап. Оренб. Отд. Геогр. Общ. 1871 г.

[8]) Степи Букѣевской орды въ лѣсномъ отношеніи. Лѣсной Журн. 1871 г., № 3.

[9]) Сѣверная Пчела, № 221, 1837 г.

[10]) Сынъ Отечества, 1852 г., кн. 5.

[11]) Горный Журналъ, № 6, 1856.

[12]) Астраханскія Губ. Вѣд. № 107, 1883 г. Лѣсной Журн.

[13]) Замѣтка С. И. Коржинскаго въ Прот. Казан. Общ. Ест. 1884 г. № 70.

[14]) Ф. Шперкъ. Очерки Астраханскаго края. Климатъ г. Астрахани и Астраханскаго края. Съ 24 графич. табл. 1—446 стр. Зап. Имп. Рус. Геогр. Общ. т. XXVII, 1895 г. Спб.

[15]) Опытъ хронологическаго указателя литературы объ Астраханскомъ краѣ съ 1473 г. по 1887 г. включительно. Изданіе Астраханскаго Статистическаго Комитета. Спб. 1892.

# I.

## Окраинная часть Киргизской степи.

Подъ именемъ окраинной части Киргизской степи въ предѣлахъ 114-го листа, какъ уже выше указано, мы разумѣемъ береговую полосу, примыкающую съ востока къ Ахтубѣ отъ дер. Селитреное до г. Краснаго Яра или даже Алгары, а далѣе на востокѣ составляющую сѣверное побережье Каспія отъ Алгары до соленаго озера Сеитъ-Куль и восточной границы 114-го листа; кромѣ того, сюда же мы причисляемъ восточную часть дельты Волги, съ описанія бугровъ которой мы и начнемъ изложеніе нашихъ наблюденій.

Провѣривъ наше прежнее описаніе бугровъ около г. Астрахани, мы направились по рукаву Балда внизъ ко взморью на пароходѣ „Смотритель“. Среди низменной дельтовой равнины рельефно выдѣляются многочисленные бугры, на которыхъ располагаются поселенія. Бурги отличаются не только высотою и формою, но растительностью и составомъ; дельтовая равнина занята сочными лугами или густо заросла ивнякомъ, тогда какъ бугры почти лишены растительнаго слоя и покрыты только полынью. Между ними наибольшею популярностью пользуется громадный бугоръ Разина, на которомъ когда-то возсѣдалъ знаменитый Стенька Разинъ. Онъ находится въ 2 верстахъ къ NW отъ Цвѣтного и простирается одинаково съ цѣлою серіею сосѣднихъ меньшихъ бугровъ съ O на W; причемъ западный край его обрывистый, а восточный — пологій; высота его около 30 метровъ. Онъ состоитъ изъ тонкослоистыхъ красноватыхъ рыхлыхъ песчаниковъ съ отчетливою діагональною слоеватостью, тождественною съ описанной для Казачьяго бугра [1]). Песчаники настолько рыхлы, что переходятъ въ слоистый песокъ, легко раздуваемый вѣтромъ, образующимъ изъ него мелкіе барханы. Въ слоистомъ пескѣ только изрѣдка попадаются мелкіе *Dreyssena caspia* и обломки небольшихъ *Cardium crassum*. На гребнѣ бугра песчаникъ выходитъ прямо на поверхность, а по склонамъ прикрывается глинистымъ неясно-слоистымъ пескомъ, переходящимъ въ неслоистую

---

[1]) См. мой отчетъ о Калмыцкихъ степяхъ, ст. 59, рис. 10.

лёссовидную глину, одинаковую съ той, которая встрѣчается на буграхъ у г. Астрахани и по сложенію и составу почти не отличается отъ нормальнаго лёсса [1]). Совершенно такой же характеръ имѣютъ всѣ сосѣдніе бугры, но отличаются только меньшею величиною; между ними особенно интересны бугры Чурка, составлявшіе, повидимому, когда-то одну длинную гряду, которая вслѣдствіе размытія разбилась на нѣсколько изолированныхъ холмовъ или вѣрнѣе небольшихъ уваловъ.

Недалеко отъ бугра Разина находится еще нѣсколько большихъ бугровъ, какъ, напримѣръ, Цвѣтной, Маковъ и др., располагающіеся въ видѣ изолированныхъ острововъ къ югу и юго-востоку отъ Разина. Особенно живописенъ между ними Цвѣтной бугоръ, на которомъ стоитъ церковь; онъ состоитъ изъ тѣхъ же песчаниковъ съ діагональною слоеватостью, причемъ паденіе отдѣльныхъ слоевъ достигаетъ мѣстами до 25°; сверху они прикрыты неслоистою песчанистою глиною съ мелкими обломками раковинъ *Dreyssena* и *Cardium*.

Самые дальніе бугры у деревни Тишковой залегаютъ уже на взморьѣ въ видѣ острововъ, а именно: Красный, Долгій, Бибиковъ и др., хотя по составу не отличаются отъ вышеописанныхъ, но по своей формѣ имѣютъ поразительное сходство съ дюнами; они представляютъ гряды, вытянутыя въ NW направленіи, съ пологимъ южнымъ или SW склономъ и крутымъ NO-мъ склономъ. Песчаникъ также съ діагональною слоеватостью мѣстами наклоненъ подъ угломъ до 30° преимущественно къ NW, т.-е. въ сторону простиранія грядъ.

Сѣвернѣе бугра Разина находится еще множество такихъ же бугровъ разной величины; на нихъ расположены не только деревни, но даже городъ Красный Яръ и популярная Николаевская пустынь, отличающаяся живописнымъ видомъ. Сѣвернѣе Краснаго Яра бугры сильно развѣваются вѣтромъ, который, покрывая ихъ барханною оболочкою, маскируетъ ихъ внѣшній видъ.

Очевидно бугры, обязанные своимъ происхожденіемъ разнымъ причинамъ и между прочимъ прибрежнымъ теченіямъ Каспія, какъ уже было указано въ моемъ прежнемъ отчетѣ [2]), до образованія дельты Волги представляли изолированные прибрежные острова, подобные тѣмъ, которые до сихъ поръ еще сохранились въ первоначальномъ видѣ, напр., Четыре брата, Тишковскіе, Лапатинскіе и пр., но громадное большинство изъ нихъ, такъ сказать, сцементировались дельтовыми осадками Волги и вошли въ составъ волжской дельты. Все пространство между буграми заполнено дельтовыми отложеніями, которыя растутъ и выдвигаются въ море чрезвычайно быстро. Къ сожалѣнію, отсутствіе систематическихъ наблюденій не даетъ возможности опредѣлить этотъ ростъ въ точныхъ цифрахъ, но наблюденія мѣстныхъ рыбаковъ и судохозяевъ, а также сравненіе картъ Каспія несомнѣнно свидѣтельствуютъ не только о быстромъ увеличеніи

---

[1]) Ib. стр. 59, см. анализъ.
[2]) Ib. l. c. 62.

дельты Волги, но и объ измѣненіи сѣвернаго побережья Каспія. Такого рода измѣненія въ дельтѣ проявляются прежде всего въ образованіи обширныхъ мелей, примыкающихъ къ буграмъ или къ существующимъ дельтовымъ косамъ; мели эти выступаютъ все больше и больше, покрываются камышемъ, а затѣмъ выходятъ изъ воды въ видѣ песчаныхъ косъ и постепенно заростаютъ ивнякомъ, превращаясь въ дельтовую равнину, сложенную изъ рѣчныхъ песчано-глинистыхъ или глинистыхъ осадковъ съ прѣсноводными раковинами: *Limnaeus*, *Planorbis* и др. Формирующіяся косы въ самыхъ разнообразныхъ стадіяхъ своего развитія находятся на окраинѣ дельты, обращенной къ морю, постоянно измѣняя свой характеръ—отъ подводной мели до ивняковой дельтовой равнины; онѣ постепенно цементируютъ бугры, присоединяя ихъ къ дельтѣ. Еще на памяти мѣстныхъ старожилъ многіе бугры, присоединенные къ дельтѣ, были островами, которыхъ въ настоящее время осталось весьма мало. Еслибы возможно было нанести на подробную карту хотя бы часть образующихся мелей, камышевыхъ зарослей, песчаныхъ косъ и луговыхъ или ивняковыхъ равнинъ и затѣмъ лѣтъ черезъ 20 повторить съемку той же площади, то получили бы точное опредѣленіе быстроты прироста дельты. Цементація бугровъ рѣчными осадками придаетъ дельтѣ Волги совершенно своеобразный характеръ и обусловливаетъ ея жизненность; осѣдлыхъ поселеній въ дельтѣ гораздо больше, нежели въ прилегающихъ калмыцкихъ или киргизскихъ степяхъ. Съ вершины любого высокаго бугра, какъ, напр., съ бугра Разина, открывается обширный и оригинальный видъ на дельту, который даетъ полное понятіе о характерѣ ея: среди изумрудно-зеленыхъ, свѣжихъ равнинъ, покрытыхъ сочными лугами или древесными зарослями и прорѣзанныхъ многими водными протоками, выступаютъ многочисленные бугры или совершенно обнаженные, или же украшенные деревнями, въ которыхъ особенно красиво выдѣляются церкви съ высокими колокольнями, стоящія обыкновенно на высшихъ пунктахъ бугровъ, подобно астраханскому собору, и виднѣющихся за много верстъ, напр., церкви живописной Николаевской пустыни видны верстъ за 40 и даже болѣе. Такимъ образомъ бугры даютъ возможность удобно расположить поселенія на сухой, здоровой почвѣ, даже среди болотистыхъ окраинъ дельты, а окружающія воды и травянисто-лѣсистыя равнины питаютъ населеніе. Такое счастливое сочетаніе составляетъ исключительную особенность дельты Волги и отличаетъ ее отъ всѣхъ другихъ дельтъ, обыкновенно необитаемыхъ на своихъ окраинахъ.

Тотъ же процессъ соединенія бугровъ рѣчными отложеніями продолжается и къ востоку отъ главной дельты по сѣверному побережью Каспія, хотя результаты его тамъ нѣсколько иные, благодаря близости сухихъ степей, почти лишенныхъ растительности, сильно развѣваемыхъ и постепенно заносимыхъ пескомъ. Побережье это осмотрѣно мною въ разныхъ мѣстахъ: къ востоку отъ Алгары, у Джамбая, Забурунья и пр. и повсюду оно отличается поразительнымъ однообразіемъ, а потому, какъ и въ дельтѣ, описывать шагъ за шагомъ всѣ наши экскурсіи совершенно излишне; остановимся только на нѣкоторыхъ, дающихъ полное понятіе обо всемъ побережьѣ.

Между Алгарой и Джамбаемъ и далѣе къ востоку на 10-ти верстной картѣ показаны безчисленные мелкіе острова, опоясывающіе побережье; очевидно они когда-то дѣйствительно существовали, но въ настоящее время громадное большинство ихъ присоединилось къ материку и островная полоса значительно съузилась. Такое измѣненіе наблюдается повсюду, но отчетливѣе всего у Джамбая. Никольское или Джамбай—это большое рыболовное селеніе, расположенное на 18 небольшихъ островахъ, раздѣленныхъ протоками. На картахъ 1869—70 г. оно показано отстоящимъ отъ берега, по крайней мѣрѣ, на 10 верстъ; между тѣмъ въ настоящее время оно почти соединилось съ материкомъ, такъ что съ не большими бродами неболѣе версты отъ селенія, можно верхомъ проѣхать на материкъ; протоки между отдѣльными островами сдѣлались такъ мелки, что даже дѣти переходятъ въ бродъ и очевидно недалеко то время, когда они совершенно пересохнутъ; мели и камыши выдвигаются быстро и окружаютъ селеніе со стороны моря. Острова высотою до 10—20 м., состоящіе изъ каспійскихъ песковъ, почти лишены растительнаго покрова, сильно развѣваются вѣтромъ и покрываются небольшими барханами, придающими окрестностямъ Джамбая печальный видъ. Жители, занятые преимущественно рыболовствомъ, повидимому, не обращаютъ никакого вниманія на надвигающіеся пески, тѣмъ болѣе, что они почти не пользуются землею; жалкіе домишки ихъ, убогая обстановка, отсутствіе полей, огородовъ, масса рыболовныхъ лодокъ производятъ впечатлѣніе временнаго бивуака рыбаковъ, а не осѣдлаго населенія ихъ. Съ удаленіемъ къ сѣверу отъ Джамбая уже версты черезъ 2—3 острова сливаются, ильмени и камышевыя заросли или такъ-называемыя „черни“, изобилующія гигантскими комарами, значительно сокращаются, замѣняясь засухами и солончаками, а барханы развиваются до значительныхъ размѣровъ; чѣмъ дальше отъ моря, тѣмъ мѣстность становится однообразнѣе, пустыннѣе и уже верстахъ въ 7—8 отъ Джамбая представляетъ совершенную пустыню, покрытую громадными сплошными подвижными барханами, достигающими до 30—40 метровъ высоты. Несмотря на близость моря, на прибрежное положеніе подвижныхъ песковъ, ихъ ни въ какомъ случаѣ нельзя считать дюнами, а исключительно барханами не только по ихъ формѣ и группировкѣ, но, главнымъ образомъ, потому, что дюны, какъ производныя моря, всегда направляются отъ берега внутрь материка вслѣдствіе большой силы морскихъ вѣтровъ; между тѣмъ здѣсь мы имѣемъ обратный случай, т.-е. пески надвигаются со стороны степей къ морю и какъ рѣчной напосъ постепенно расширяютъ сушу на счетъ моря. Движеніе это обусловливается преобладающими сильными степными вѣтрами (NW, N, NO). О такомъ постепеннмъ надвиганіи песковъ къ морю, во-1-хъ, единогласно свидѣтельствуютъ всѣ мѣстные жители, особенно окрестные киргизы, болѣе всѣхъ страдающіе отъ песковъ; во-2-хъ, наблюденія надъ формою и расположеніемъ барханов, пологій склонъ которыхъ обращенъ къ степи, а крутой—къ морю; въ-3-хъ, значительное измѣненіе берега въ послѣднія 20—30 лѣтъ; такъ, напр., еще въ 60-ыхъ годахъ вдоль берега изъ Алгары къ Гурьеву проходила почтовая дорога по травянистой крѣпкой степи.

отстоявшая отъ Джамбая верстахъ въ 12; въ настоящее время не только на мѣстѣ бывшей дороги, но верстъ на восемь южнѣе ея все пространство занято сплошными барханами, которые бывшій трактъ сдѣлали непроѣзднымъ и почтовое сообщеніе прекратилось уже лѣтъ 30 тому назадъ, если не болѣе; на картахъ 1869 г. эта дорога еще показана, но на картахъ болѣе новаго изданія ея уже нѣтъ. Кочевья киргизъ простирались верстъ на 10 сѣвернѣе дороги и среди барханов еще и теперь видны старыя киргизскія могилы (муллушки) въ мѣстахъ, нынѣ совершенно засыпанныхъ и, разумѣется, оставленныхъ. Около Узунъ-куля (въ 15 верст. къ N отъ бывшей дороги) лѣтъ 50 тому назадъ былъ еще настолько глубокій ильмень, что въ немъ утонулъ киргизъ, а теперь на мѣстѣ ильменя находится небольшой солончакъ, окруженный барханами до 30 метровъ высотою.

Я прослѣдилъ береговую полосу противъ Джамбая верстъ на 30 вдоль берега и верстъ на 50 внутрь степи и повсюду находилъ большое развитіе барханов и постепенное надвиганіе ихъ къ морю, а, по разсказамъ киргизъ, сплошные барханы продолжаются непрерывно къ сѣверу верстъ на 150 и болѣе, такъ что вся эта прибрежная полоса представляетъ почти необитаемую пустыню, изъ которой бѣжитъ даже неприхотливый киргизъ.

Такимъ образомъ съ одной стороны рѣчные осадки, заносимые береговыми теченіями, а съ другой барханы одинаково способствуютъ обмелѣнію береговой полосы и превращенію въ сплошную сушу архипелага прибрежныхъ острововъ, слѣдовательно здѣсь происходитъ то же явленіе, что и въ дельтѣ, но только оно обусловливается не однимъ, а двумя факторами, изъ которыхъ второй, т.-е барханы въ дельтѣ почти не имѣетъ никакого значенія, тогда какъ здѣсь едва ли не первенствующее, а потому формирующаяся поверхность прибрежной полосы такъ рѣзко отличается отъ дельты; насколько первая пустынна, настолько вторая жизненна, какъ уже выше указывалось.

Но кромѣ упомянутыхъ процессовъ обмелѣніе береговой полосы и возрастаніе суши, по крайней мѣрѣ къ востоку и западу отъ Джамбая, повидимому зависитъ еще и отъ прогрессивнаго отступанія Каспія, или можетъ быть отъ понищенія уровня его. Само собою разумѣется, что выдѣлить всѣ эти факторы и указать точно значеніе каждаго изъ нихъ въ настоящее время невозможно; для этого потребовались бы многолѣтнія систематическія наблюденія въ большомъ количествѣ пунктовъ, на различныхъ берегахъ Каспія, что едва-ли когда-либо осуществится, такъ какъ это болѣе интересно теоретически, чѣмъ полезно-практически. Но если нельзя ихъ обособить, то во всякомъ случаѣ нельзя не признать, что въ измѣненіи береговъ Каспія всѣ эти факторы имѣютъ несомнѣнное значеніе и при томъ неодинаковое на различныхъ берегахъ. Отложеніе рѣчныхъ наносовъ и надвиганіе барханов наблюдается непосредственно, что же касается измѣненія уровня Каспія, то можно только сказать, что въ новѣйшую геологическую эпоху, а именно послѣледниковаго періода, онъ несомнѣнно понижался, на это мы имѣемъ положительныя доказательства, но понижается ли онъ въ настоящее время или

хотя бы въ извѣстный намъ историческій періодъ—это вопросъ далеко перѣшенный; хотя нѣкоторыя данныя указываютъ на происходящее пониженіе уровня (напр., съемки въ Тентякъ-сорѣ, данныя Коншина о восточномъ побережьѣ Каспія), но съ другой стороны многолѣтнія наблюденія Соколова и особенно Филиппова [1]) въ Баку свидѣтельствуютъ только о періодическихъ колебаніяхъ уровня въ зависимости отъ измѣненія метеорологическихъ элементовъ. Но такъ какъ приходъ и расходъ воды въ Каспіѣ исчисляется только весьма гадательно, особенно расходъ на испареніе, и не одинаково различными авторами, вполнѣ благоустроенныхъ наблюдательныхъ станцій почти нѣтъ, вліяніе заливовъ въ родѣ Кара-бугаза, подводныхъ изверженій и различныхъ осадковъ на колебанія уровня нетолько не выяснено, но даже не затрогивалось въ цѣломъ, то очевидно, что вопросъ о состояніи уровня Каспія еще надолго останется вопросомъ, а потому всякаго рода наблюденія въ отдѣльныхъ пунктахъ побережья, имѣющія какое бы то ни было отношеніе къ этому вопросу, представляютъ существенный интересъ, хотя бы они противорѣчили господствующимъ взглядамъ о постоянствѣ уровня Каспія.

При своихъ экскурсіяхъ по сѣверному побережью мнѣ приходилось наблюдать, кромѣ наступающихъ бархановъ, множество отступающихъ ильменей и постепенное превращеніе ихъ въ засухи и солончаки. Ильмени образуются изъ протоковъ путемъ отдѣленія ихъ или наносами съ моря, или же летучимъ пескомъ; такъ что большинство ихъ переходитъ въ береговыя озера плотиннаго типа; всѣ они имѣютъ солепую воду и вначалѣ бываютъ покрыты густымъ камышемъ, но когда совершенно изолируются, то постепенно мелѣютъ, очищаются отъ камыша и переходятъ въ соленыя озера, которыя лѣтомъ высыхая, превращаются въ солончаки или просто котловины, покрытые черною коркою, т.-е. высохшимъ батпакомъ съ многочисленными раковинами. Направляясь къ сѣверу отъ Джамбая, среди бархановъ мы встрѣчали всевозможныя стадіи измѣненія ильменей. Въ предыдущемъ отчетѣ [2]) я уже говорилъ о превращеніи ильменей въ соленыя озера къ западу отъ Волги; въ сущности здѣсь происходитъ тотъ же процессъ, но только вмѣсто соленыхъ озеръ чаще получаются солончаки и засухи, потому что вмѣсто соленосныхъ бугровъ окружающая почва состоитъ изъ бархановъ несодержащихъ солей; гдѣ же ильмени залегаютъ между буграми, хотя бы и покрытыми барханною оболочкою, тамъ они получаютъ питаніе солями и переходятъ въ соленыя озера, которыхъ не мало на сѣверномъ побережьѣ къ востоку отъ Волги, какъ видно на прилагаемой картѣ; но только немногіе изъ нихъ разрабатываются съ выгодой, какъ, напр., Кардуанскія; большинство же благодаря трудности сообщенія, мало доступны. Въ засухахъ очень много еще свѣжихъ раковинъ и притомъ неодинаковаго характера; въ ближайшихъ къ морю находятся преимущественно мелководныя *Dreyssena caspia*, *Litorina liturata*, *Rissoa*; съ удаленіемъ отъ моря появляются въ изобиліи *Cardium edule* и наконецъ

[1]) Кромѣ прежнихъ работъ, недавно напечатано новое изслѣдованіе Филиппова въ Зап. И. Р. Г. Общ., гдѣ прежній выводъ подтверждается еще болѣе.

[2]) Ib. стр. 63—64.

верстахъ въ 20—30 еще болѣе глубоководныя *Cardium cattilus* и *Dreyssena rostriformis* которыя развиты повсюду въ между барханныхъ котловинахъ внутренней степи; совершенно такое же чередованіе раковинъ наблюдалось мною на побережьяхъ Каспія къ западу отъ Волги [1]). Оно до нѣкоторой степени свидѣтельствуетъ, что отступаніе Каспія происходило неравномѣрно; прежде быстрѣе, чѣмъ теперь, такъ какъ быстро обнажались болѣе глубокія части. но что и въ настоящее время процессъ отступанія едва ли закончился, такъ какъ надвиганіемъ барханов на море нельзя объяснить существованіе солончаковыхъ котловинъ, дно которыхъ залегаетъ выше уровня Каспія, тогда какъ при допусканіи пониженія уровня это вполнѣ естественно и нетребуетъ объясненія.

Экскурсія на Забурунья и къ сѣверу отъ нихъ прибавила немного къ тому, что наблюдалось на Джамбаѣ. Забурунями называютъ продолговатые острова и косы, которые образуются вдоль берега на рубежѣ мелководья съ глубиною или все равно на окраинѣ подводной береговой террасы прибоемъ волнъ. Къ востоку отъ Джамбая такихъ забурунiй нѣсколько; онѣ тянутся параллельно берегу и опредѣляютъ собою начало глубинъ, чѣмъ и пользуются проходящія суда. Мы осмотрѣли главнѣйше самую большую косу, наз. Б. Забурунья; на продолженіи ея къ NO находятся еще Ср. Забурунья и Малая Забурунья.

Коса Большая Забурунья простирается къ NO и возвышается надъ моремъ всего только на 3 — 4 метра въ среднемъ, хотя мѣстами до 10 — 15 метровъ, но только тамъ, гдѣ на ней образуются барханы. Подводный склонъ ея, обращенный къ морю, крутой и даже повидимому обрывистый, такъ что саженяхъ въ 40 — 50 отъ берега глубина достигаетъ 15—20 саж. и пароходъ свободно проходитъ вблизи косы; тогда какъ противоположный склонъ очень пологій. Поверхность ея очень однообразна и представляетъ почти совершенную равнину, нѣсколько поднятую со стороны моря, вслѣдствіе образованія снѣжно-бѣлаго берегового вала, состоящаго изъ свѣжихъ каспійскихъ раковинъ. Мѣстами равнина разнообразится небольшими холмами,—барханами, достигающими 10—15 метровъ и состоящими изъ песка и обломковъ раковинъ. Внимательное разсмотрѣніе большого бархана на сѣверной сторонѣ Забурунья показало, что какъ по формѣ, такъ и по составу онъ имѣетъ поразительное сходство съ вышеописаннымъ Краснымъ бугромъ у дер. Тишковой и другими болѣе мелкими у Разина и Цвѣтного бугровъ съ тою только разницею, что въ буграхъ осколковъ раковинъ гораздо меньше, чѣмъ въ барханѣ, очевидно потому, что они успѣли тамъ раствориться, а въ барханѣ еще нѣтъ, тоже самое можно сказать про береговой валъ и даже всю косу Забурунья; еслибы представить себѣ, что окружающее море понизилось метровъ на 10—15, то коса эта превратилась бы въ типичный бугоръ, состоящій изъ рыхлаго глинистаго красноватаго песка съ діагопальною слоеватостью и съ каспійскими рако-

[1]) Ib. стр. 65 и др.

випами или ихъ обломками; рядомъ съ этимъ большимъ и длиннымъ бугромъ находились бы два небольшіе, соотвѣтствующіе бархапамъ. Хотя Забурунья сложена изъ глинистаго песка очевидно при посредствѣ береговыхъ теченій и прибоя волнъ, но на поверхности ея за береговымъ валомъ находятся болотистыя впадины, съ батпакомъ и массою раковинъ: *Dreyssena polymorpha*, *Cardium crassum*, *Card. edule*, *Card. catillus*, *Card. trigonoides*, *Neretina liturata*, *Adacna* и др.. очевидно происшедшія отъ заплесковъ во время сильныхъ волненій; вообще на поверхности Забуруньи раковинъ разсѣяно очень много; при высыханіи и вывѣтриваніи онѣ придаютъ поверхности снѣжно-бѣлый цвѣтъ.

Несмотря на жалкую преимущественно полынную растительность Забуруньи, поверхность ея арендуется бѣдными киргизами, которые изъ степей, когда то привольныхъ, гонимые песками, довольствуются теперь тощими лугами Забурунья, да еще деньги платятъ за нихъ.

На картахъ показано, что коса Б. Забурунья отстоитъ отъ берега верстъ на 15 и отдѣляется широкимъ проливомъ, на самомъ же дѣлѣ она почти сливается съ материкомъ, отдѣляясь только ничтожнымъ, мелкимъ притокомъ, не болѣе 10 саж. шириною, по которому едва можно проѣхать въ небольшой лодкѣ; въ такомъ же положеніи по разсказамъ находятся и всѣ другія Забурунья, залегающія къ NO отъ Большой Забуруньи. Такимъ образомъ отступаніе моря и сліяніе прибрежныхъ острововъ съ материкомъ происходитъ здѣсь также энергично, какъ и у Джамбая и въ зависимости нетолько отъ всѣхъ вышеупомянутыхъ причинъ, но еще и отъ прибоя волнъ, который въ образованіи Забурунй играетъ главную роль.

Совершенно ту же картину представляетъ все побережье между Джамбаемъ и Алгарой. Близъ Алгары, впрочемъ, бугристая полынная степь съ многочисленными самосадочными озерами еще не превратилась въ барханную пустыню, которая покрываетъ ее только спорадически и потому производитъ лучшее впечатлѣніе, хотя нельзя не предвидѣть, что въ недалекомъ будущемъ, при существующихъ условіяхъ, она перемѣнитъ свой растительный покровъ на песчаную оболочку, тѣмъ болѣе, что площади твердой степи съ каждымъ годомъ сокращаются, вслѣдствіе не только надвиганія песковъ съ сѣвера, но и мѣстнаго образованія барханов. Къ востоку отъ Алгаринской соляной пристани во многихъ мѣстахъ на плоской вершинѣ бугровъ, состоящихъ изъ каспійскихъ песковъ и глинъ, образовались довольно значительныя котловины выдуванія съ типичными столбами и столами развѣванія, къ которымъ на юго-западныхъ или южныхъ склонахъ прилегаютъ молодые барханы.

Такимъ образомъ въ предѣлахъ дельты развиты только два элемента: наносныя равнины и каспійскіе бугры; барханы, если встрѣчаются, то небольшіе и въ незначительномъ количествѣ; нѣсколько увеличиваются они только къ сѣверу отъ Краснаго Яра. Обиліе прѣсной воды исключаетъ ихъ; тогда какъ внѣ дельты, на побережьѣ Каспія барханы играютъ главную роль и даже маскируютъ бугры, а вмѣсто наносныхъ травянистыхъ или лѣсистыхъ равнинъ развиты солончаки, засухи и самосадочныя озера.

Только одинъ элементъ является общимъ для дельты и побережья—это „черни“ или камышовыя заросли, но въ дельтѣ, благодаря обилію прѣсной воды, они превращаются въ травянистыя равнины, а на побережьѣ, при отсутствіи воды, даютъ солончаки и засухи.

Къ западу отъ Алгары морское побережье переходитъ въ рѣчное, долины Ахтубы, интересное для насъ по своимъ разрѣзамъ каспійскихъ осадковъ.

Уже недалеко отъ Кардуана по направленію къ Хажетаевкѣ барханы развиты на столько, что сплошною стѣною подступаютъ къ заливной долинѣ Ахтубы или собственно Беранета или Атарала. Между Хажетаевкой и Сентовкой передовые барханы въ видѣ отдѣльныхъ косъ покрываютъ уже заливную долину, отъ которой остается только ничтожная узкая полоска, представляющая единственное пристанище несчастныхъ Кундровскихъ татаръ; гонимые песками, татары постепенно скучивались на южной окраинѣ своихъ земель и наконецъ были прижаты къ самой рѣкѣ, такъ какъ все обширное Кундровское урочище ихъ въ настоящее время покрыто сплошными песками, солончаками и небольшими соляными озерами; само собой разумѣется, что лишившись земель, многіе изъ нихъ выселились, а остальные влачатъ жалкое существованіе, перебиваясь изо дня на день съ своими ничтожными стадами и красными арбами.

Между барханными косами залегаютъ котловины выдуванія съ многочисленными эоловыми столбами, столами, штрихами и желобами; тамъ, гдѣ котловины приходятся на солончаки, онѣ покрыты множествомъ мелкихъ *Paludina*, *Planorbis* и др., но съ удаленіемъ на сѣверъ внутрь страны барханы увеличиваются также, какъ къ сѣверу отъ Джамбая, т.-е. достигаютъ до 30—40 метровъ высоты, въ междубарханныхъ котловинахъ встрѣчается очень много каспійскихъ раковинъ, сначала *Cardium edule*, *Neritina litturata* и *Dreyssena caspia*, а далѣе *Cardium catillus*, *Dreyssena rostriformis*. Хотя характеры склоновъ и общее направленіе движенія бархановъ указываютъ на преобладаніе NO вѣтровъ, но повидимому они, какъ и Лебяжинскіе [1]), испытываютъ также вліяніе морянъ. Выше дер. Сентовки крутой берегъ подходитъ къ самой рѣкѣ и состоитъ изъ типичныхъ каспійскихъ осадковъ: сверху песчанистая желтовато-сѣрая глина, подъ нею песокъ, прикрывающій темно-бурую глину, которая уходитъ подъ уровень рѣки. Осадки эти легко развѣваются вѣтромъ и покрываются летучимъ пескомъ, даже на крутыхъ склонахъ, такъ что сплошнаго обнаженія коренныхъ породъ нигдѣ нѣтъ, а только частями въ разныхъ мѣстахъ то вверху, то внизу; дорога пролегаетъ по самому склону, покрытому пескомъ, и едва доступна для колеснаго движенія; мы съ большимъ трудомъ пробирались по ней въ легкой телѣжкѣ, на тощихъ Кундровскихъ лошадяхъ. По разсказамъ мѣстныхъ жителей, еще лѣтъ 50 тому назадъ дорога пролегала по высокому твердому берегу, который не только былъ свободенъ отъ песка, но служилъ хо-

[1]) Ib. стр. 55.

роннымъ пастбищемъ на много верстъ отъ рѣки, гдѣ теперь находятся только голые барханы да солончаки, по которымъ даже верховому проѣзжать трудно, такъ какъ большинство колодцевъ засыпано пескомъ. Такой характеръ берегъ сохраняетъ почти до дер. Хашаутовки или Лопасы. На всемъ этомъ пространствѣ нигдѣ нѣтъ такихъ обрывистыхъ яровъ, какъ на правомъ, подмываемомъ берегу, гдѣ отчетливо обнажается полная свита каспійскихъ осадковъ [1]), но очевидно составъ лѣваго берега совершенно тотъ же, что и праваго.

Около дер. Хашаутовки сплошные барханы прекращаются и замѣняются полынно-молочайною степью, которая хотя еще не развѣяна вѣтромъ, но вполнѣ подготовлена къ этому и мѣстами уже покрывается пескомъ, вслѣдствіе дурного хозяйства мѣстныхъ жителей. Дѣло въ томъ, что дер. Хашаутовка, Княжая и др. по лѣвому берегу Ахтубы населены выходцами изъ среднихъ и малороссійскихъ губ., которые ведутъ свое хозяйство такъ же, какъ они привыкли въ Тамбовской или Полтавской губ., нисколько не приспособляясь къ новымъ условіямъ климата и почвы. Само собой разумѣется, что распахивая нѣсколько лѣтъ сряду одну и ту же площадь, не примѣняя искусственнаго орошенія, не оставляя на отдыхъ пастбища и пр., они въ концѣ концовъ настолько разрыхляютъ и безъ того слабый верхній растительный слой, что онъ легко развѣвается вѣтромъ, который всѣ поля мало-по-малу засыпаетъ пескомъ, какъ я это уже подробно объяснялъ въ прежнемъ отчетѣ относительно праваго берега [2]). Нѣжная степь требуетъ осмотрительнаго и умѣлаго ухода, чего Тамбовскій или Полтавскій крестьянинъ и не подозрѣваетъ, а научить его некому, такъ какъ при переселеніи на новыя мѣста, объ этомъ никто не позаботился. Слѣдствіемъ такого недоразумѣнія черезъ нѣсколько лѣтъ хозяйства роскошныя пашни покрываются барханами, крестьяне остаются безъ земли, несмотря на большіе первоначальные надѣлы, бѣднѣютъ, и такъ какъ никакихъ подсобныхъ промысловъ не имѣютъ, въ родѣ, напр., садоводства, то или переселяются, или выпрашиваютъ новыя площади неиспорченной земли, съ которыми поступаютъ такъ же; только нѣкоторыя деревни, наученныя горькимъ опытомъ, стали переходить на рыболовство и особенно садоводство, которое имѣетъ здѣсь гораздо большее значеніе, чѣмъ хлѣбопашество, и развитіе его несомнѣнно съ лихвою вознаградило бы всѣ потери, понесенныя населеніемъ отъ бархановъ; но для этого нужно разумное руководство и дешевые питомники.

Выше дер. Лопасы или Хашаутовки, верстахъ въ 3-хъ, впервые встрѣчается небольшой яръ, въ которомъ обнажаются слѣдующіе осадки каспійской формаціи, считая сверху внизъ:

1) Песчанистая желтоватая глина съ *Dreyssena polymorpha*, толщиною — 1 метр.

---

[1]) Ib. стр. 41—42.
[2]) Ib. стр. 45—48.

2) Красноватосѣрый песокъ съ діагональною слоеватостью; онъ отличается отъ песчаника или песка дельтовыхъ бугровъ только глинистыми прослойками; общая толщина его — 2 метр.
3) Бурая глина съ *Cardium catillus* и *Adacna vitrea*; онъ представляетъ слой неравномѣрной толщины отъ 10 сант. до выклиниванія.
4) Свѣтлосѣрый, тонкослоистый, обыкновенный каспійскій песокъ, развитый на правомъ берегу почти въ каждомъ обнаженіи, толщиною — 5 метр.
5) Спиеватая глина со сростками гипса, толщиною — 4 метр.
6) Сѣрый глинистый песокъ, скрывающійся подъ уровень рѣки; насыщаясь водою, онъ образуетъ плывунъ, вслѣдствіе чего берега рѣки топки и едва доступны.

Разрѣзъ этотъ совершенно аналогиченъ многимъ правобережнымъ и доказываетъ только, что каспійскіе осадки непрерывно продолжаются къ востоку, слагая не только калмыцкія, но и киргизскія степи, а долина Волги обусловлена размытіемъ. Совершенно такія же обнаженія повторяются и далѣе къ сѣверу съ небольшими варіаціями, аналогичными правобережнымъ, описаннымъ въ моемъ прежнемъ отчетѣ; но вообще всѣ обнаженія на лѣвомъ берегу менѣе отчетливы, чѣмъ на правомъ вслѣдствіе того, что на лѣвомъ нѣтъ подмыванія и не образуются такіе обрывистые яры, какъ на правомъ, гдѣ они возобновляются почти каждую весну, тогда какъ на лѣвомъ постепенно маскируются и заростаютъ.

У Княжей, Селитряной и Тамбовки бугры, простирающіеся къ NO, перемежаются съ плоскими долинами, изъ которыхъ многіе, если не всѣ, когда-то были ильменями, но теперь уже совершенно выщелочены, такъ что на почвѣ ихъ находятся пашни и бахчи.

Познакомившись съ характеромъ береговой полосы, въ основаніи которой залегаютъ каспійскіе осадки, а на поверхности различныя новообразованія, какъ-то: барханы, ильмени, засухи, солончаки, соленыя озера и дельтовыя отложенія, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію внутренней части киргизской степи въ предѣлахъ 114 листа.

---

## II.

### Внутренняя часть Киргизской степи.

Уже на основаніи изслѣдованій береговой полосы можно было сдѣлать весьма вѣроятное заключеніе о составѣ внутренней части степи, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ 114 листа, тѣмъ болѣе, что довольно длинныя экскурсіи къ сѣверу отъ Джамбая и Алгары доказали непрерывное продолженіе каспійскихъ осадковъ, превращенныхъ въ

барханы. Но для полнаго убѣжденія въ этомъ все-таки надо было сдѣлать хотя бы одно пересѣченіе степи въ той части ея, гдѣ наименѣе развиты барханы, такъ какъ барханная область послѣ вышеупомянутыхъ экскурсій и особенно у Хажетаевки и Сентовки не представляла интереса. Для этой цѣли я выбралъ западную часть степи почти къ сѣверу отъ Хашаутовки, тѣмъ болѣе, что это направленіе давало возможность посѣтить интересную и мало изслѣдованную мѣстность Бисъ-чохо или Бишъ-чохо, которая впрочемъ выходитъ уже изъ предѣловъ 114 листа.

Снарядивъ караванъ въ Хашаутовкѣ, мы направились сначала къ сѣверу, а затѣмъ къ сѣверо-востоку на колодцы Мукай, Хара-зунъ, Чушкали, Ике-уба до Бишъ-чохо; осмотрѣвъ Бишъ-чохо, мы возвратились другимъ путемъ черезъ Малекте, Джолонте на дер. Тамбовку.

Къ сѣверу отъ Хашаутовки плоскобугристая полынная степь состоитъ изъ каспійскихъ глинистыхъ песковъ и еще весьма мало развѣяна. Бугры располагаются безъ всякаго опредѣленнаго порядка и большею частью представляютъ плоскія вытянутыя гряды съ пологими склонами и съ самымъ разнообразнымъ простираніемъ; между ними кое-гдѣ залегаютъ засухи, солончаки и даже небольшія соленыя озера. До колодцевъ Мукай только немногія гряды или бугры развѣяны настолько, что вершины ихъ покрыты небольшими барханами; большею же частью они представляютъ твердую полынную поверхность, называемую киргизами кунгуръ въ отличіе отъ бархановъ. Кунгуръ или полынная степь, несмотря на свою неприглядность, служитъ лучшимъ пастбищемъ для кочевниковъ; къ сожалѣнію сравнительно недавно она испорчена сусликами, которые хотя въ послѣднее время почти истреблены, но тѣмъ не менѣе оставили свои слѣды въ безконечномъ множествѣ норъ; мѣстами степь до того изрыта, что затруднительно ѣхать; такъ что здѣсь сусликъ былъ такимъ же геологическимъ дѣятелемъ, какъ и въ калмыцкихъ степяхъ, гдѣ роль его и работа разъяснены мною въ прошломъ отчетѣ [1]).

Съ приближеніемъ къ колодцамъ Мукай, летучіе пески постепенно покрываютъ кунгуръ, а между Мукай и Хара-Зунъ развиваются до громадныхъ размѣровъ, занимая обширныя площади и образуя гигантскіе барханы различнаго характера. Киргизы отличаютъ три главныхъ типа песчаныхъ образованій: барханы, кочегуры и чагылы. Барханами они называютъ разносклонные песчаные холмы, совершенно лишенные растительности, легко измѣняемые и передвигаемые вѣтромъ, вслѣдствіе чего характеръ ихъ поверхности нѣсколько измѣняется послѣ каждой бури, но общее направленіе ихъ движенія зависитъ отъ господствующихъ сѣверныхъ и особенно сѣверо-восточныхъ вѣтровъ. Кочегурами называются собственно бугристые пески, т.-е. когда вершины барханов заростаютъ какими-либо кустами, напр. кызылъ-джузганомъ, джангыломъ, акъ-текеномъ и пр.; такіе пески устойчивѣе бархановъ и не такъ легко подда-

[1]) Ib. стр. 75.

ются развѣванію. Высота кочегуръ, вѣроятно вслѣдствіе цементаціи ихъ растительными корнями, гораздо больше, нежели барханов; они достигаютъ до 100 метровъ высоты, тогда какъ барханы только въ исключительныхъ случаяхъ имѣютъ 50 метровъ, большею же частью не превышаютъ 10—15 метровъ. Въ котловинахъ выдуванія между кочегурами чаще встрѣчаются эоловые столбы, образующіе мѣстами цѣлый „каменный лѣсъ“, причемъ отдѣльные столбы бываютъ 6—8 метровъ высоты. Чагылами называютъ такія плоско—волнистыя песчаныя площади, которыя покрыты сплошными зарослями преимущественно чія и песчанаго камыша; хотя поверхность ихъ бугриста, но совершенно лишена типичныхъ барханов и отдѣльные бугры имѣютъ самую разнообразную и неправильную форму; только при уничтоженіи растительности, когда песокъ становится подвижнымъ, среди чагыловъ появляются небольшіе барханы. Благодаря своему зеленому покрову, чагылы являются самыми живыми площадями степи и составляютъ лучшія пастбища, которыя предпочитаются киргизами даже полынным степямъ. Въ сущности, чагылы представляютъ заростающіе пески, которые, если бы были оставлены въ покоѣ и не подвергались потравѣ, постепенно превратились бы въ твердую степь съ песчаною растительностью [1]), которую можно эксплуатировать для пастьбы скота, но только осторожно и умѣло, иначе легко превратить ихъ въ голые барханы. Чагылы отличаются рѣзко отъ кочегуръ или бугристыхъ песковъ не только характеромъ поверхности, растительностью, но и тѣмъ, что среди нихъ не встрѣчается выходовъ каспійскихъ коренныхъ породъ или хотя бы скопленій каспійскихъ раковинъ въ котловинахъ, находящихся въ кочегурахъ на каждомъ шагу. Очень часто среди кочегуръ заростающій барханъ имѣетъ въ основаніи каспійскіе осадки, а въ котловинахъ выдуванія массу раковинъ, преимущественно *Cardium catillus* и *Dreyssena rostiformis*. Такимъ образомъ чагылы представляютъ заростающія площади сплошного развѣванія, а кочегуры—заростающія площади спорадическаго развѣванія, когда образуются только отдѣльные барханы изъ наиболѣе слабыхъ частей основныхъ породъ, тогда какъ болѣе устойчивыя части выступаютъ въ видѣ столбовъ, столовъ или даже столовыхъ горъ, которыя хотя и покрываются высокими барханами, но ядро ихъ всегда состоитъ изъ основныхъ породъ; поэтому же нерѣдко гигантская высота такихъ барханов только кажущаяся, такъ какъ барханъ залегаетъ на высокомъ пьедесталѣ. Такое неравномѣрное развѣваніе очевидно обусловливается неравномѣрностью состава основныхъ каспійскихъ отложеній. Мною было уже описано [2]), что каспійскія образованія проявляются на поверхности или песками, или бурыми глинами, или же песчанистыми желтовато-сѣрыми глинами; само собою разумѣется, что такія различныя породы не могутъ развѣваться одинаково подъ вліяніемъ однихъ и тѣхъ же вѣтровъ; на песчаныхъ выходахъ образуются сплошные барханы, которые при заростаніи дадутъ ча-

[1]) Ib. стр. 117—125.
[2]) Ib. стр. 30—50.

гилы, а на глинистыхъ выходахъ образуются спорадическіе барханы, которые при заростаніи дадутъ кочегуры. И такъ, разница между песчаными площадями, отмѣчаемая кочевниками даже особыми названіями, имѣетъ генетическое основаніе.

Кромѣ упомянутыхъ элементовъ по дорогѣ къ Биишъ-чохо встрѣчались еще солончаки и даже небольшія соленыя озера, когда-то эксплуатировавшіеся, но теперь совершенно оставленныя вслѣдствіе развитія песковъ и затруднительности сообщенія по нимъ.

Пески различныхъ типовъ занимаютъ самое большое пространство и все болѣе и болѣе распространяются; на нашемъ пути твердая полынная степь встрѣчалась только отдѣльными небольшими площадями, а къ востоку въ землѣ Кундровскихъ татаръ нѣтъ и такихъ площадей; все пространство сплошь занято обнаженными барханами, только что начинающими заростать, такъ что кочегуры и чагылы развиты еще весьма мало. Чтобы судить о развитіи песковъ въ Астраханской губ. вообще и въ киргизскихъ степяхъ въ особенности, приведу оффиціальныя статистическія данныя, собранныя мѣстными чинами Управленія Государственными Имуществами Астраханской губ. и публикованныя г. Фокомъ [1]). Изъ этихъ данныхъ видно, что изъ всей площади, занятой сыпучими песками въ Европейской Россіи и равной 4.544,304 десятинамъ, на долю Астраханской губ. приходится 4.020,009 десятинъ, т.-е. около 88% всѣхъ песковъ Европейской Россіи, а по отношенію къ площади Астраханской губ., равной 18.624,410 десятинамъ пески составляютъ 21%. Изъ уѣздовъ Астраханской губ. наибольшее развитіе песковъ приходится на киргизскую степь восточной Букѣевской орды, гдѣ пески занимаютъ 3.111,350 десятинъ изъ всей площади степей, равной 6.929,860 десятинамъ, т.-е. около 45%, какъ видно изъ нижеслѣдующей таблицы распредѣленія песковъ по уѣздамъ Астраханской губ.

| | Площадь песковъ въ десятинахъ. | Пл. всего уѣзда въ десятинахъ. | % отношеніе. |
|---|---|---|---|
| Астраханскій у. . . . . | 50,282 | 582,240 | 8,63% |
| Енотаевскій. . . . . | 49,307 | 221,990 | 22,21 |
| Красноярскій . . . . . | 384,729 | 968,740 | 39,72 |
| Царевскій . . . . . | 43,308 | 1.865,380 | 2,32 |
| Черноярскій. . . . . | 6,007 | 540,440 | 1,11 |
| Калмыцкая ст. . . . . | 375,026 | 7.515,760 | 4,99 |
| Киргизская ст. восточной Букѣевской орды . . . . | 3.111,350 | 6.929,860 | 44,88 |

Такимъ образомъ ни одинъ уѣздъ такъ не засыпанъ песками, какъ Киргизская степь; только Красноярскій приближается къ ней, но это потому, что уѣздъ этотъ прилегаетъ къ киргизской степи и въ составъ его входитъ земля Кундровскихъ татаръ,

[1]) А. Фокъ. Лѣсной журналъ. Вып. 5, 1893 г. См. также сообщеніе Фока въ И. Р. Г. Общ. 12 ноября 1893 г. и мой Отчетъ стр. 123.

сплошь засыпанная пескомъ. Даже Калмыцкая степь, несмотря на значительное развитіе песковъ, засыпана почти въ десять разъ меньше, чѣмъ Киргизская. Счастливѣе всего въ этомъ отношеніи болѣе сѣверные уѣзды: Царевскій и Черноярскій; Астраханскій же, сосѣдній съ Красноярскимъ, менѣе засыпанъ только потому, что въ составъ его входитъ дельта Волги и масса ильменей; если бы выдѣлить ихъ, то онъ оказался бы также засыпаннымъ, какъ и Красноярскій. Вообще нужно признать, какъ на основаніи моихъ наблюденій, такъ и по статистикѣ песковъ, что количество ихъ значительно увеличивается съ приближеніемъ къ Каспію и уменьшается съ удаленіемъ на сѣверъ отъ него. Въ этомъ мнѣ приходилось убѣждаться много разъ, какъ при изслѣдованіи Калмыцкихъ степей, такъ и Киргизскихъ оренбургскаго вѣдомства, тоже подтвердилось и при экскурсіи на Бишъ-чохо, хотя и не такъ наглядно, какъ въ Калмыцкихъ степяхъ.

Громадные пески, которые мы пересѣкали въ теченіе почти недѣли при страшной, удручающей жарѣ, доходившей въ іюлѣ до 45° Ц., дѣлали путь нашъ не только утомительнымъ, но мучительнымъ, едва выносимымъ. Только съ приближеніемъ къ Бишъ-чохо пески стали замѣтно уменьшаться, площади полынной степи увеличивались, а рядомъ съ этимъ стали чаще встрѣчаться киргизскіе аулы и стада. Наконецъ 11-го іюля мы совершенно оставили пески и вступили на твердую степь, однообразіе которой нѣсколько нарушалось небольшими, но твердыми, куполообразными холмами, рисовавшимися на сѣверѣ; эта-то холмистая степь и было желанное Бишъ-чохо, которое почему-то всегда трактовалось какъ гора, аналогичная Богдо и Чапчачи, между тѣмъ ни самое названіе Бисчохо, или вѣрнѣе, Бишъ-чохо, что́ значитъ пять бугровъ, ни указанія перваго и единственнаго изслѣдователя Бишъ-чохо, покойнаго проф. Ауэрбаха, не давали къ этому никакого повода. Ауэрбахъ довольно вѣрно опредѣляетъ общій характеръ Бишъ-чохо; онъ говоритъ [1]): „Бисчохо нельзя собственно назвать горою, а скорѣе незначительнымъ по вышинѣ плоскогорьемъ, занимающимъ площадь около 25 кв. верстъ и усѣяннымъ множествомъ крутыхъ, невысокихъ гипсовыхъ холмовъ и еще бо́льшимъ количествомъ коническихъ проваловъ. Самый высокій холмъ поднимается на 38 м. (134,8 ф.) надъ степью“. Въ этомъ опредѣленіи не совсѣмъ точны только размѣры плоскогорья, да то, что холмы „разсѣянные безъ всякаго порядка“ всѣ состоятъ изъ гипса. На самомъ дѣлѣ плоскогорье Бишъ-чохо гораздо обширнѣе; оно занимаетъ, по крайней мѣрѣ, 100 кв. верстъ, и холмы, насаженные на немъ, во 1-хъ, далеко не всѣ гипсовые, во 2-хъ, расположены не совсѣмъ безъ порядка, а въ 3-хъ, произошли не отъ выщелачиванія. Холмы Бишъ-чохо хотя съ перваго взгляда кажутся расположенными безъ всякаго порядка, однако при внимательномъ разсмотрѣніи легко замѣтить, что они группируются, по крайней мѣрѣ, въ три

---

[1]) Гора Богдо. Статья И. Б. Ауэрбаха съ предисловіемъ г. Траутшольда. Зап. Имп. Р. Г. Общ. Т. IV, 1871 г. стр. 65.

ряда, болѣе или менѣе параллельныхъ между собою и простирающихся въ среднемъ на NO 3 h; всѣ бугры вытянуты въ томъ же направленіи, достигая мѣстами до 2—3 верстъ длины; поэтому бугры эти скорѣе представляютъ гряды, нежели куполообразные холмы, какъ они рисуются издали. Бугры средняго ряда отличаются наибольшею высотою, достигая 50—60 метровъ высоты надъ уровнемъ прилегающаго съ юга обширнаго соленаго озера Бишъ-чохо или Бишъ-уба. Съ приближеніемъ къ Бишъ-чохо съ юга или сѣвера бугры средняго ряда открываются прежде другихъ и съ разныхъ точекъ всегда можно насчитать ихъ до пяти, излюбленнаго числа киргизъ, которые число „бишъ“ (пять) съ разными приставками примѣняютъ въ широкихъ размѣрахъ къ названію мѣстностей, напр , Бишъ-тюбе, Бишъ-тау, Бишъ-бармакъ и пр., то очевидно и описываемое плоскогорье должно было получить названіе Бишъ-чохо. На самомъ же дѣлѣ число бугровъ гораздо больше; я насчиталъ ихъ до сорока, а потому было бы правильнѣе всю эту мѣстность назвать не Бишъ-чохо, а Кыркъ-чохо, т.-е. сорокъ бугровъ.

Между рядами бугровъ залегаетъ, повидимому, совершенно ровная степь, а на самомъ дѣлѣ покрытая многочисленными и большими провалами, которые мѣстами развиваются до такой степени, что ночью дѣлаютъ ѣзду по этимъ равнинамъ небезопасною.

Размѣры проваловъ весьма разнообразны: то они представляютъ небольшія и неглубокія воронкообразныя ямы, то зіяющіе и глубокіе рвы, то неправильныя глубокія ямы, ведущія въ подземныя пещеры, имѣющія небольшіе сталактиты. Всѣ провалы и пещеры находятся въ области гипсовъ, содержащихъ скопленія каменной соли. Мнѣ приходилось наблюдать только мелкія гнѣздовыя скопленія, но вѣроятно имѣются и большія залежи соли, судя по тому, что какъ на сѣверо-западной, такъ и на юго-восточной окраинѣ Бишъ-чохо залегаютъ обширные солончаки и даже громадное соленое озеро Бишъ-уба, совершенно аналогичное по своему характеру Баскунчаку и повидимому не уступаетъ ему въ богатствѣ и чистотѣ соли, если только не превосходитъ. Очевидно отъ выщелачиванія соли, а отчасти и самихъ гипсовъ произошли всѣ вышеупомянутые провалы, къ которымъ по всей вѣроятности относится богатое озеро Бишъ-уба и большинство солончаковъ, происшедшихъ изъ первоначальныхъ проваловъ.

Наибольшая разница въ высотѣ между буграми и солончаками около 60 метровъ, но это относится, какъ уже сказано, только до бугровъ средняго ряда; бугры же боковыхъ рядовъ возвышаются не болѣе какъ на 25—30 метровъ. Составъ бугровъ далеко неодинаковъ: наибольшіе бугры средняго ряда состоятъ изъ тонкослоистыхъ темно-сѣрыхъ или сѣрыхъ мергелей, переходящихъ въ мергельные сланцы, перемежающіеся съ песчаниками; бугры боковыхъ рядовъ сложены изъ сѣраго, плотнаго, толстослоистаго песчаника, а самые крайніе изъ гипса, глины и известковистаго песчаника. Въ песчаниковыхъ и мергельныхъ буграхъ видно, что пласты сильно дислоцированы и падаютъ въ южныхъ буграхъ къ SO, а въ сѣверныхъ къ NW; въ среднемъ же рядѣ они образуютъ антиклинальную складку съ среднимъ простираніемъ NO 3h, т.-е. въ томъ

же направленіи, въ какомъ простираются ряды бугровъ и въ какомъ вытянуты всѣ бугры; очевидно, что эта сѣверо-восточная складчатость обусловила, какъ направленіе рядовъ, такъ и характеръ каждаго бугра. Средній высшій рядъ приходится почти на гребнѣ складки, размытой въ разныхъ мѣстахъ, вслѣдствіе чего вмѣсто одной цѣльной и длинной гряды получился рядъ вытянутыхъ въ одномъ и томъ же направленіи бугровъ. Уголъ паденія слоевъ достигаетъ наибольшей величины, около $60^0$ въ центральномъ высшемъ бугрѣ, тогда какъ въ крайнихъ сѣверо-восточныхъ и юго-западныхъ буграхъ того же ряда уголъ паденія уменьшается до $30^0$; очевидно къ концамъ складка становится положе, а бугры меньше. Боковые бугры представляютъ крылья той же складки, состоящіе изъ нижнихъ породъ, т.-е. известковистыхъ песчаниковъ и гипсовъ, и въ нихъ наблюдается такое же измѣненіе угла паденія по простиранію, но менѣе отчетливо, такъ какъ мѣстами преимущественно въ гипсовыхъ буграхъ первоначальная стратиграфія замаскирована послѣдующею мѣстною дислокаціею вызванною гидротизаціею гипса. Дѣло въ томъ, что вѣроятно первоначальный осадокъ состоялъ изъ ангидрита, который, благодаря складчатости и какъ слѣдствію ея трещиноватости, сдѣлался доступенъ водѣ и подъ вліяніемъ гидротизаціи постепенно переходилъ въ гипсъ, увеличиваясь почти на $^1/_6$ часть своего объема. Само собой разумѣется, что такое значительное увеличеніе объема прежде всего замаскировало истинное напластованіе самаго гипса, придавъ ему вторичную, весьма интенсивную и совершенно неправильную, складчатость и отразилось на правильности залеганія верхнихъ известковистыхъ песчаниковъ, которые вслѣдствіе вторичнаго и неравномѣрнаго нарушенія не только измѣнили свой первоначальный уклонъ, но мѣстами раскрошились и легко размылись, такъ что остатки ихъ наблюдаются только у подошвы гипсовыхъ грядъ, да и то не всѣхъ. Нѣкоторыя гипсовыя гряды или бугры, особенно въ сѣверномъ рядѣ, отличаются еще тѣмъ, что на вершинѣ ихъ находятся продольные провалы, раздѣляющіе гребень бугра на двѣ части. Если провалъ образуется на коротком бугрѣ и замкнутъ со всѣхъ сторонъ, то онъ придаетъ бугру форму небольшого вулкана и самъ кажется кратеромъ, что отмѣчено было еще Ауэрбахомъ [1]). Если же продольный провалъ прорѣзываетъ весь бугоръ вдоль и выходитъ на концахъ, то онъ дѣлаетъ бугоръ двойною грядою, часто весьма оригинальной формы.

Такимъ образомъ собственно Бишъ-чохо или Кыркъ-чохо по своему строенію представляютъ плоскую антиклинальную складку мергельно-песчаниковыхъ породъ съ мощными залежами гипса и вѣроятно каменной соли. Складка эта простирается на NO 3h и настолько размыта, что отъ ней остались только отдѣльныя части въ видѣ бугровъ, соотвѣтствующихъ какъ гребню, такъ и крыльямъ ея, причемъ наибольшую правильность первоначальнаго строенія сохранили только бугры средняго ряда, наименѣе размытые; тогда какъ боковые измѣнены послѣдующими гидрохимическими про-

[1]) Ib. стр. 66.

цессами въ области гипса. Можетъ быть такихъ бугровъ найдется еще нѣсколько рядовъ, особенно по направленію къ Чапчачи, но я не могъ прослѣдить ихъ.

Что касается возраста породъ Бишъ-чохо, то судя потому, что петрографически онѣ сходны съ породами Богдо, можно только предположительно отнести ихъ къ мезозойскимъ, такъ какъ никакихъ органическихъ остатковъ мнѣ не удалось найти въ нихъ.

Точно также невозможно пока опредѣлить съ желаемою точностью эпоху возникновенія складчатой дислокаціи. Судя потому, что складка Бишъ-чохо аналогична Каменноярской и Ергенинской, можно думать, что она произошла одновременно съ ними, т.-е послѣ отложенія среднетретичныхъ слоевъ. Но если о древности породъ Бишъ-чохо и времени возникновенія складчатости ихъ можно только догадываться, то съ другой стороны можно положительно утверждать, что складчатость Бишъ-чохо совершенно закончилась до отложенія каспійскихъ осадковъ. Уже при изслѣдованіи Ергеней мною было доказано, что они никогда не покрывались Каспіемъ, даже въ періодъ наибольшаго развитія его составляли западный берегъ Каспія, который только небольшими заливами вдавался въ Ергени. Кромѣ того складки меньшей высоты, нежели Ергени, какъ Каменноярская, хотя покрывались Каспіемъ, но составляли въ немъ или мели, или острова, сильно размывавшіеся водою моря [1]); наконецъ было выяснено, что благодаря складчатости, каспійскіе осадки отлагались на неровное дно, которое обусловило неравномѣрность толщины различныхъ породъ каспійскихъ отложеній, ихъ частое выклиниваніе на небольшомъ разстояніи и даже появленіе бугровъ [2]). Эти выводы вполнѣ подтверждаются на Б. и М. Богдо и на Бишъ-чохо. Въ области Бишъ-чохо основныя породы прикрываются несогласно каспійскими осадками, которыя, судя по колодцамъ, утолщаются съ удаленіемъ отъ Бишъ-чохо, а на самомъ Бишъ-чохо проявляются ничтожнымъ глинисто-песчанымъ слоемъ, какъ у Каменнаго яра; на буграхъ же признаки существованія этого слоя выражаются только скопленіемъ мелководныхъ каспійскихъ раковинъ: *Cardium edule* и особенно *Dreyssena polymorpha*. Раковины эти находятся почти на всѣхъ буграхъ, высота которыхъ не превосходитъ 30—40 метровъ; на большихъ же буграхъ средняго ряда, достигающихъ 60 метровъ высоты, никакихъ признаковъ каспійскихъ осадковъ или раковинъ нѣтъ. Очевидно, слѣдовательно, что Каспій въ періодъ своего развитія покрывалъ большую часть Бишъ-чохо, по крайней мѣрѣ до высоты 40 метровъ, т.-е. когда уже складка существовала и оставилъ на ней свои слѣды; высшія же части ея составляли въ то время небольшіе острова и потому, естественно, на нихъ не можетъ быть никакихъ остатковъ Каспія. То же самое повторяется, напр., на Большомъ и Маломъ Богдо; первый, имѣющій около 180 м. высоты, совершенно лишенъ каспійскихъ отложеній, а второй, не превосходящій 30 м. высоты, сплошь покрытъ каспійскими раковинами. На Бишъ-чохо наглядно подтверж-

---

[1]) См. мой отчетъ стр. 113 и др.
[2]) Ib. стр. 23 и др.
[3]) Ib. стр. 112 и др.

дается то общее положеніе, доказанное уже для многихъ мѣстъ Арало-каспійской низменности, что каспійскіе осадки нигдѣ не поднимаются выше 50 метровъ высоты [1]). Словомъ въ періодъ наибольшаго развитія Каспія на мѣстѣ Бишъ-чохо была обширная мель, среди которой кое-гдѣ выдѣлялись острова, постепенно размывающіеся и уменьшающіеся подъ вліяніемъ прибоя волнъ. Это обстоятельство, т.-е. покрытіе Бишъ-чохо водою древняго Каспія, имѣетъ весьма важное значеніе для выясненія современной поверхности Бишъ-чохо, которая настолько же зависитъ отъ дислокаціи, насколько и отъ денудаціи. Результатомъ дислокаціи явилась складчатость, а размывы складокъ и раздѣленіе ихъ на ряды бугровъ, а также образованіе проваловъ обусловлено весьма сильною денудаціею; между тѣмъ въ такихъ сухихъ и безводныхъ степяхъ, какъ Киргизскія, гдѣ почти исключительно дѣйствуетъ развѣваніе, трудно допустить не только сильное и обширное, но даже сколько-нибудь замѣтное размываніе при современныхъ климатическихъ условіяхъ; если же Бишъ-чохо представляетъ несомнѣнные слѣды весьма интенсивной денудаціи, то очевидно, что она обусловлена бывшимъ моремъ, которое съ одной стороны размывало поверхность, обособляло бугры, обнажало ангидриты, а съ другой—частью проникало внутрь различныхъ слоевъ, гидротизировало ангидриты и превращая ихъ въ гипсы производило мѣстную дислокацію, а выщелачивая каменную соль, вызывало провалы и пещеры; слѣдовательно только вліяніемъ бывшаго моря объясняются всѣ элементы рельефа Бишъ-чохо, основаніе которому положено дислокаціею. Таковъ въ общихъ чертахъ характеръ Бишъ-чохо, болѣе подробное изслѣдованіе котораго въ связи съ Чапчачи и гипсовыми холмами, извѣстными подъ названіемъ сорока бугровъ и Акжинаса, упоминаемыхъ Ауэрбахомъ, имѣетъ несомнѣнный интересъ и большое значеніе для выясненія геологической исторіи Киргизскихъ степей.

Къ сѣверу отъ Бишъ-чохо обширное пространство занимаютъ солончаки, пески же хотя появляются мѣстами, но по разсказамъ киргизъ, не занимаютъ такихъ большихъ площадей, какія мы проходили южнѣе Бишъ-чохо, а сѣвернѣе озеръ Аралъ-соръ и Камышъ—самарскихъ пески почти совсѣмъ прекращаются.

На обратномъ пути отъ Бишъ-чохо до Волги мы хотя прошли другою дорогою, но не встрѣтили ничего новаго: тѣ же барханы, кочегуры, чагылы и кунгуры постоянно смѣняли другъ друга и ничѣмъ не отличались отъ аналогичныхъ элементовъ, осмотрѣнныхъ нами въ передній путь и описанныхъ выше. Замѣтимъ только, что самые крупные барханы на этомъ пути находятся у Джолонте.

Этимъ я закончу свое небольшое описаніе строенія Киргизскихъ степей въ предѣлахъ 114 листа и въ заключеніе сдѣлаю краткій обзоръ немногихъ результатовъ моихъ наблюденій.

---

[1]) См. мой отчетъ Ib. стр. 114.

# III.

## Заключеніе.

Киргизскія степи въ предѣлахъ 114 листа Общей Геологической карты Европейской Россіи имѣютъ весьма простое строеніе и состоятъ главнымъ образомъ изъ новѣйшихъ осадковъ. Основными породами являются каспійскія отложенія, ничѣмъ не отличающіяся и составляющія непосредственное продолженіе тѣхъ же отложеній Калмыцкихъ степей, описанныхъ мною въ прежнемъ отчетѣ [1]). Они отлагались на неровную почву болѣе древнихъ мезозойскихъ, а можетъ быть, и третичныхъ породъ, испытавшихъ уже дислокацію до отложенія каспійскихъ осадковъ. Выходы этихъ породъ на дневную поверхность появляются только за предѣлами 114 листа, и мнѣ пришлось съ ними познакомиться въ области Бишъ-чохо, сложенной изъ известняковъ, мергелей, гипсовъ и песчаниковъ мезозойскаго возраста. Бишъ-чохо представляетъ плоскогорье (до 100 кв. в.), усѣянное буграми (до 40 штукъ), вытянутыми въ NO направленіи и образующими три болѣе или менѣе параллельныхъ ряда, изъ которыхъ средній наибольшій, достигающій 60 метровъ высоты. Бугры представляютъ остатки отъ размытой антиклинальной складки съ паденіемъ крыльевъ до 50 — 60° и простираніемъ NO 3h. Средній рядъ бугровъ соотвѣтствуетъ гребню складки, а боковые—крыльямъ; между рядами бугровъ находятся сильно размытыя изоклинальныя долины, съ многочисленными провалами и пещерами въ гипсахъ; впрочемъ провалы находятся и въ самихъ гипсовыхъ буграхъ, на вершинѣ и гребнѣ ихъ.

Каспійскія отложенія проявляются на Бишъ-чохо только ничтожнымъ тонкимъ песчанистымъ слоемъ съ *Cardium edule* и *Dreyssena polymorpha;* они покрываютъ только небольшіе бугры, высота которыхъ не превосходитъ 40 метровъ; на болѣе же высокихъ вовсе не встрѣчаются. Этотъ предѣлъ возвышенія горизонта древняго Каспія, около 50 мет., вполнѣ сходится съ опредѣленіемъ его во многихъ другихъ мѣстахъ Арало-Каспійской низменности. Но если бывшее море не оставило на Бишъ-чохо мощныхъ осадковъ, то оно обусловило сильную денудацію его, которая совершенно измѣнила первоначальный рельефъ его, произведенный дислокаціею; оно же измѣнило ангидриты въ гипсъ и образовало многочисленные провалы.

Съ удаленіемъ отъ Бишъ-чохо каспійскія отложенія значительно утолщаются и сильно развѣваются вѣтромъ, давая матеріалъ для образованія летучихъ песковъ. Только немногія мѣста уцѣлѣли отъ развѣванія и представляютъ полынную степь, называемую киргизами купгуръ; большая же часть площади превращена въ пески, постепенно уве-

---

[1]) Труды Геол. Комитета т. XIV, № 1.

личивающіеся и надвигающіеся къ Каспійскому морю. Къ сѣверу отъ Бишъ-чохо количество ихъ значительно уменьшается, а къ югу увеличивается. Между ними залегаютъ солончаки и соленыя озера. Киргизы отличаютъ слѣдующіе типы песковъ: барханы или совершенно обнаженные подвижные пески; кочегуры или бугристые пески съ растительностью на вершинѣ бугровъ и чагылы или песчаныя площади, сплошь заростающіе чіемъ и песчанымъ камышомъ. Изъ нихъ самые страшные—барханы, невозможные къ обитанію и вытѣсняющіе даже неприхотливаго киргиза; развитіе ихъ ведетъ къ вытѣсненію цѣлыхъ волостей, такъ, напр., земля Кундровскихъ татаръ почти совершенно засыпана ими, такъ что населеніе обнищало. На сѣверномъ побережьѣ Каспія, особенно между Алгарой и Забурунъями пески подходятъ къ самому морю, засыпаютъ лиманы и способствуютъ обмелѣнію и осушенію прибрежной полосы моря, которое кромѣ того, повидимому, еще и само отступаетъ и понижаетъ свой уровень. Этотъ двойной процессъ способствуетъ довольно быстрому измѣненію сѣвернаго побережья Каспія и притомъ въ сторону, неблагопріятную для жизни человѣка. Благодаря этому процессу, прибрежные острова присоединяются къ материку, суша надвигается, а за нею пески, такъ что многія мѣстности, напр., у Джамбая, гдѣ еще лѣтъ 30—40 тому назадъ побережье было обитаемо не только кочевниками, но и обладало колесными дорогами, даже почтовый трактъ пролегалъ по немъ, въ настоящее время представляетъ совершенную пустыню, въ которой всѣ дороги брошены и въ которой, если еще ютится несчастный киргизъ, то только по крайней нуждѣ, такъ какъ уйти некуда.

Кромѣ каспійскихъ отложеній и результатовъ ихъ развѣванія въ предѣлахъ 114 листа находятся еще рѣчные дельтовые осадки въ устьяхъ Волги.

Дельта Волги представляетъ совершенно иную картину. Песчано-глинистыя рѣчныя отложенія образуютъ равнину, покрытую болотами, лугами, кустарниками и даже лѣсами, прорѣзанную многочисленными протоками. Среди этой зеленой и живой равнины выдѣляются почти обнаженные, покрытые только полынью, песчаные бугры, состоящіе изъ каспійскихъ глинистыхъ песковъ и песчаниковъ и достигающіе такихъ размѣровъ, что на нихъ располагаются не только деревни и села, но даже города, какъ Красный яръ и Астрахань. Бугры эти были прибрежными островами, но постепенно присоединились къ материку, благодаря возрастанію дельты; нѣкоторые изъ нихъ до сихъ поръ еще представляютъ острова. Бугры эти составляютъ оригинальнѣйшую особенность дельты Волги и обусловливаютъ возможность многочисленныхъ осѣдлыхъ поселеній въ ней. Дельта возрастаетъ очень быстро, какъ можно судить по выступающимъ песчанымъ и камышовымъ косамъ, да по разсказамъ жителей. Было бы желательно точнѣе опредѣлить скорость этого возрастанія путемъ систематическихъ наблюденій, которыхъ къ сожалѣнію не производилось на русскихъ рѣкахъ, а разумѣется починъ долженъ быть сдѣланъ на главной русской рѣкѣ—Волгѣ.

# GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

IN DER

# KIRGISEN-STEPPE

im Jahre 1894.

Von Prof. **J. Muschketow.**

---

Die Kirgisen-Steppe im Bereich von Blatt 114 der geologischen Generalkarte des Europäischen Russlands hat einen überaus einfachen Bau und besteht hauptsächlich aus Ablagerungen jüngsten Datums. Als Grundbestandtheil treten kaspische Sedimente auf, die sich durch nichts Besonderes auszeichnen und die unmittelbare Fortsetzung der nämlichen in der Kalmücken-Steppe bilden, die ich in einem frühern Berichte beschrieben habe [1]). Sie haben sich auf der unebenen Oberfläche älterer mesozoischer, vielleicht auch tertiärer Gesteine abgesetzt, die schon vorher eine Dislocation erlitten hatten. Zu Tage liegende Aufschlüsse davon sind nur ausserhalb des Bereichs von Blatt 114 zu beobachten und ich habe Gelegenheit gehabt, sie im Gebiete Bisch-Tschoho kennen zu lernen, das aus Mergeln, Gypsen und Sandsteinen mesozoischen Alters zusammengesetzt ist. Bisch-Tschoho bildet ein Hügelland (etwa 100 □-Kilom.) mit Erhebungen besät (etwa 40 an der Zahl), die in nordöstlicher Richtung gestreckt und in drei mehr oder weniger parallelen Reihen angeordnet sind, wovon die mittelste die grösste ist und 60 Meter Höhe erreicht. Diese Hügel sind als Reste einer erodirten Antiklinalfalte aufzufassen, deren Fallwinkel $50—60^0$ beträgt und die NO3h streicht. Die mittlere Hügelreihe entspricht dem Kamme der Falte, die zu beiden Seiten den Schenkeln. Dazwischen liegen stark erodirte Isoklinalthäler mit zahlreichen Erdtrichtern

---

[1]) Mém. du Com. Géol., T. XIV, № 1.

und Höhlen in den Gypsen, die sich freilich auch auf den Gypshügeln selbst, auf dem Gipfel und auf dem Kamme finden.

Die kaspischen Ablagerungen treten auf dem Bisch-Tschoho nur als geringfügige, dünne Sandschicht mit *Cardium edule* und *Dreyssena polymorpha* auf und bedecken nur die niedrigern Hügel, deren Höhe 40 Meter nicht übersteigt, während sie auf höhern fehlen. Diese Höhengrenze für das Niveau des alten Kaspisees, etwa 50 Meter, stimmt vollkommen damit überein, wie sie an vielen andern Punkten des Aralokaspischen Tieflandes bestimmt worden ist. Allein wenn auch das damalige Meer auf dem Bisch-Tschoho keine mächtigen Sedimente zurückgelassen hat, so ist dadurch doch eine heftige Denudation bewirkt worden, die das ursprüngliche, durch Dislocation zu Stande gebrachte Relief der Gegend gänzlich umgestaltet, die Anhydrite in Gyps verwandelt und die zahlreichen Erdtrichter verursacht hat.

Mit der Entfernung vom Bisch-Tschoho nehmen die kaspischen Ablagerungen an Mächtigkeit zu und werden vom Winde verweht, indem sie das Material für Flugsande hergeben. Nur an wenigen Stellen sind sie unversehrt geblieben und bilden eine mit Wermuth bewachsne Steppe, von den Kirgisen Kungur genannt, während der grössere Theil in eine Sandwüste verwandelt ist, die allmählich an Umfang zunimmt und sich dem Kaspischen Meere nähert. Im Norden vom Bisch-Tschoho wird ihre Ausdehnung geringer, im Süden vergrössert sie sich und darin liegen Salzmoore und Seen. Die Kirgisen unterscheiden folgende Typen von Sandgebilden: Barchane oder ganz nackte bewegliche Sande, Kotschegure oder hügelige Sande, deren Gipfel mit Vegetation bedeckt sind, und Tschagyle oder Sandflächen, die über und über mit Sandschilf und andern Steppenpflanzen bewachsen sind. Davon sind die gefährlichsten die Barchane. die ganz unbewohnbar sind, so dass sie selbst den anspruchslosen Kirgisen vertreiben, und deren Entwicklung zur Entvölkerung ausgedehnter Gebiete führt: so ist, z. B., das Territorium der Kundrowschen Tataren von ihnen fast gänzlich verschüttet und die Bevölkerung an den Bettelstab gebracht worden. An der Nordküste des Kaspischen Meeres, insbesondere aber zwischen Algara und Saburnaja, reichen die Sande bis ans Wasser, verschütten die Limane und tragen zur Verflachung und Austrocknung der Küstengewässer des Meeres bei, das überdies augenscheinlich auch selbst zurückweicht und ein immer niedrigeres Niveau annimmt. Dieser doppelte Process ruft eine ziemlich rasche Umgestaltung der nördlichen Küstenlinie des Kaspischen Meeres hervor und zwar in einem den Lebensbedingungen des Menschen feindlichen Sinne. Dank diesen Vorgängen verschmelzen die dem Ufer benachbarten Inseln mit dem Festlande, dieses rückt nach, zugleich aber auch die Sandmassen, so dass viele Gegenden, z. B., bei Dschambai, wo noch vor 30—40 Jahren der Küstenstrich nicht blos von Nomaden bewohnt war, sondern auch fahrbare Wege, selbst eine Poststrasse besass, gegenwärtig die reine Wüste bilden, wo alle Wege verlassen sind und wo sich selbst die unglücklichen Kirgisen, die sich noch hier und da finden, nur aufhalten, weil sie eben keinen andern Zufluchtsort haben.

Abgesehen von kaspischen Sedimenten und ihren Zerstörungsproducten sind im Bereiche von Blatt 114 auch noch fluviatile Deltaablagerungen an der Mündung der Wolga anzutreffen.

Das Wolgadelta bietet einen ganz andern Anblick dar. Die Sand- und Thonablagerungen des Flusses bilden eine mit Sümpfen, Wiesen, Buschwerk und sogar mit Wäldern bedeckte und von zahlreichen Wasserläufen durchschnittne Ebne. Inmitten dieser grünen belebten Fläche heben sich nackte, nur mit Wermuth bewachsne Sandhügel ab, die aus kaspischen thonigen Sanden und Sandsteinen bestehen und solche Dimensionen erlangen, dass darauf nicht nur Dörfer, sondern selbst Städte, wie Krasnyi-Jar und Astrachan, Raum finden. Diese Hügel sind einst Inseln gewesen und dann allmählich beim Anwachsen des Deltas mit dem Festlande verschmolzen, während manche auch noch heutzutage ihren insularen Charakter beibehalten haben. Sie bilden eine der markantesten Eigenthümlichkeiten des Wolgadeltas und ermöglichen allein die zahlreichen Ansiedlungen darin. Das Delta selbst wächst sehr schnell, was man aus einer Menge hervortretender sandiger oder schilfiger Landzungen, sowie auch aus den Berichten der dortigen Bewohner schliessen kann, und es wäre sehr wünschenswerth, die Schnelligkeit des Wachsthums durch systematische Beobachtungen zu constatiren, wie sie leider bisher noch an keinem Flusse Russlands angestellt worden sind und mit denen selbstverständlich an Russlands Hauptstrome, der Wolga, der Anfang gemacht werden müsste.

# ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ,

ИЗДАВАЕМАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Carte géologique générale de la Russie d' Europe publiée par le Comité géologique

1896

Листъ 114. АСТРАХАНЬ, Красный яръ. Составилъ И. МУШКЕТОВЪ.

Feuille 114. ASTRAKHAN, Krasny Yar. Dressée par I. MOUCHKETOV.

114.

$Q_2$ *Нынѣшнія рѣчныя и озерныя отложенія*
Dépôts recents fluviatiles et lacustres

$Q_2^s$ *Летучіе пески дюны и барханы*
Sables mouvants: dunes et barkhans

$Q_1^K$ *Каспійскія отложенія*
Dépôts caspiens

*Соленыя озера и солончаки*
Lacs salifères

$P_g$ *Палеогенъ*
Paléogène

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картой. Цѣна **4** р.

№ 3, 1888 г. **М. Цвѣтаева**. Головоногія верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю таблицами ископаемыхъ. Цѣна **2** руб.

№ 4, 1888 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна **1** р. **50** к.

№ 5 (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ**. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезіанскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifères et puits artésiens dans la région de Moscou). Съ 3-мя палеонтологическими таблицами. Цѣна **2** руб. **30** коп.

**Томъ VI.** 1888 г. **П. Кротовъ**. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk). Съ отдѣльною геологическою картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **8** р. **25** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

**Томъ VII**, № 1, 1888 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (I. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ отдѣльною картою и 2-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р. **50** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ** и **П. Ососковъ**. Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. **50** коп.

**Томъ VIII**, № 1, 1888 г. **І. Лагузенъ**. Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна **1** руб. **60** коп.

№ 2, 1894 г. **А. Михальскій**. Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю таблицами рисунковъ. Вып. 1 и 2. Цѣна за оба выпуска **10** р.

№ 3, 1894 г. **П. Шмальгаузенъ**. О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. **1** р.

**Томъ IX**, № 1, 1889 г. **П. Соколовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. **4** р. **75** к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—**75** к.).

№ 2, 1893 г. **П. Соколовъ**. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrusslands). Съ 2-мя картами. Ц. **4** р. **50** к.

№ 3, 1894 г. **П. Соколовъ**. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. **3** р. **75** к.

№ 4, 1895 г. **О. Іекель**. Нижнетретичныя селахіи изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. **1** р.

**Томъ X**, № 1, 1890 г. **И. Мушкетовъ**. Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1893 г. **Е. Федоровъ**. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. (E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. **3** р. **60** к.

№ 3, 1895 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. (A. Stuckenberg. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan). Съ 24 таблиц. рисунковъ. Ц. **7** р.

№ 4 (и послѣдній), 1895 г. **П. Соколовъ**. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. (N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands). Съ картою. Ц. **2** р.

**Томъ XI**, № 1, 1889 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. **6** р.

№ 2, 1891 г. **А. Краснопольскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solicamsk). Ц. (съ геолог. картою) **1** р. **50** к. (Одна геолог. карта 126-го листа **1** р.).

**Томъ XII**, № 2, 1892 г. **Н. Лебедевъ.** Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя таблиц. ископаемыхъ. Ц. **1** р. **20** к.

**Томъ XIII**, № 1, 1892 г. **А. Зайцевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Николае-Навдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. **1** р. **20** к.

№ 2, 1894 г. **П. Кротовъ.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russland. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. **3** р. **60** к.

**Томъ XIV**, № 1, 1895 г. **И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) **3** р. **75** к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по **75** к.).

№ 3, 1895 г. **К. Диверъ.** Тріасовыя фауны цефалопод Приморской области въ восточной Сибири. (K. Diener. Triadsche Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 5-ю таблицами рисунковъ. Ц. **2** р. **60** к.

№ 4, 1896 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ. (J. Muschketow. Geologische Skizze des Glacial-Gebietes der Teberda und der Tschchalta). Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицею разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ. Ц. **1** р. **70** к.

**Томъ XV**, № 2, 1896 г. **Н. Сибирцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72-й. Геологическія изслѣдованія въ Окско-Клязминскомъ бассейнѣ. (N. Sibirzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 72. Geologische Untersuchungen im Bassin der unteren Oka und der unteren Kliasma). Съ картою и политипажами въ текстѣ. Ц. **4** р.

**Извѣстія Геологическаго Комитета:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Томъ | I, | 1882 г. Ц. **45** к. | |
| „ | II, | 1883 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | Отдѣльные №№ по **35** к. |
| „ | III, | 1884 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | IV, | 1885 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | V, | 1886 г., №№ 1—11. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | VI, | 1887 г., №№ 1—12. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | VII, | 1888 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | VIII, | 1889 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | IX, | 1890 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | X, | 1891 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | XI, | 1892 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | XII, | 1893 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | XIII, | 1894 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | XIV, | 1895 г., №№ 1—9. Ц. **2** р. **50** к. | |
| „ | XV, | 1896 г., Годовая цѣна **2** р. **50** к. | |

**С. Никитинъ.** Русская геологическая библіотека за 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 и 94 г. (S. Nikitin. Bibliothèque géologique de la Russie. 1885, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 et 94). (Приложеніе къ Извѣстіямъ Геологическаго Комитета). Ц. **1** р. за годъ.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна **35** коп.

**Геологическая карта Европейской Россіи** (Carte géologique de la Russie d'Europe), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. **7** р.

---

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжномъ магазинѣ Эггерсъ и К° и картографическомъ магазинѣ Ильина; въ Парижѣ—у Bécus et C°, Comptoir géologique de Paris, 53, Rue Mr-le-Prince. Тамъ же приним. подписка на „Извѣстія Геол. Ком.“:

---

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 059595352